Arbeitsblatt: Tiefenwinkel

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

Mit Max üben

Name: _____ Klasse: _____ Datum: _____

1 Aus 30 m Höhe sieht man einen Punkt, der 80 m waagrecht entfernt ist. Wie groß ist der Tiefenwinkel?

2 Von einem 60 m hohen Turm sieht man ein Auto unter 35°. Wie weit ist es vom Turm entfernt?

3 Ein Hubschrauber in 400 m Höhe sieht zwei Boote in derselben Richtung unter 30° und 50°. Wie weit sind die Boote voneinander entfernt?

4 Vom Boot aus erscheint die Leuchtturmspitze unter einem Höhenwinkel von 12°. Unter welchem Tiefenwinkel sieht man vom Turm das Boot?

5 Von einer Brücke 25 m über dem Fluss sieht man ein Boot, das 60 m waagrecht entfernt ist. Tiefenwinkel?

Kurz-Check: Kreuze die richtige Antwort an.

1. Von wo aus misst man den Tiefenwinkel?

☐ a) vom Lot
☐ b) von der Waagrechten in Augenhöhe
☐ c) vom Boden

2. $h = 20\,\text{m}$, Tiefenwinkel 45°. Wie groß ist die waagrechte Entfernung?

☐ a) 10 m
☐ b) 20 m
☐ c) $\approx 28{,}28\,\text{m}$
☐ d) 40 m

3. Der Höhenwinkel von unten beträgt 18°. Wie groß ist der Tiefenwinkel von oben?

☐ a) 72°
☐ b) 18°
☐ c) 36°
☐ d) 162°

4. Welche Formel liefert die waagrechte Entfernung?

☐ a) $e = h \cdot \tan\beta$
☐ b) $e = \dfrac{h}{\tan\beta}$
☐ c) $e = h \cdot \sin\beta$

5. Ein Tiefenwinkel von 90° bedeutet …

☐ a) man schaut waagrecht
☐ b) man schaut nach oben
☐ c) man schaut senkrecht nach unten

Lösungen: Tiefenwinkel

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

1 **Aus 30 m Höhe sieht man einen Punkt, der 80 m waagrecht entfernt ist. Wie groß ist der Tiefenwinkel?**

- Gegeben: Höhe 30 m, waagrechte Entfernung 80 m. Gesucht: Tiefenwinkel β.
- Der Tiefenwinkel liegt oben: zwischen der Waagrechten durch das Auge und der Sichtlinie nach unten.
- Weil die Waagrechte oben parallel zum Boden ist, ist β gleich groß wie der Winkel unten beim Punkt (Wechselwinkel).
- Im Dreieck: Höhe $30\,\text{m} =$ Gegenkathete, $80\,\text{m} =$ Ankathete $\rightarrow \tan\beta = \frac{30}{80} = 0{,}375$.
- $\beta = \arctan 0{,}375 \approx 20{,}56^\circ$.

Ergebnis: $\tan\beta = \frac{30}{80} \rightarrow \beta \approx 20{,}56^\circ$

2 **Von einem 60 m hohen Turm sieht man ein Auto unter 35°. Wie weit ist es vom Turm entfernt?**

- Gegeben: Turmhöhe 60 m, Tiefenwinkel 35°. Gesucht: Entfernung e des Autos.
- Der Winkel unten beim Auto ist ebenfalls 35° (Wechselwinkel).
- Höhe $60\,\text{m} =$ Gegenkathete, e = Ankathete $\rightarrow \tan 35^\circ = \frac{60}{e}$.
- Nach e umformen: $e = \frac{60}{\tan 35^\circ}$.
- $\tan 35^\circ \approx 0{,}7002 \rightarrow e \approx 85{,}69\,\text{m}$.

Ergebnis: $e = \frac{60}{\tan 35^\circ} \approx 85{,}69\,\text{m}$

3 **Ein Hubschrauber in 400 m Höhe sieht zwei Boote in derselben Richtung unter 30° und 50°. Wie weit sind die Boote voneinander entfernt?**

- Gegeben: Hubschrauber in 400 m Höhe, Boote unter 30° und 50° in derselben Richtung. Gesucht: Abstand der Boote.
- Für jedes Boot gilt: waagrechte Entfernung e = Höhe / tan β.
- Boot unter 30° (weiter weg, flacherer Blick): $e_1 = \frac{400}{\tan 30^\circ} = \frac{400}{0{,}5774} \approx 692{,}82\,\text{m}$.
- Boot unter 50° (näher, steilerer Blick): $e_2 = \frac{400}{\tan 50^\circ} = \frac{400}{1{,}1918} \approx 335{,}64\,\text{m}$.
- Beide liegen in derselben Richtung, also ist der Abstand die Differenz: $692{,}82 - 335{,}64$.

Ergebnis: $\frac{400}{\tan 30^\circ} \approx 692{,}82\,\text{m}$; $\frac{400}{\tan 50^\circ} \approx 335{,}64\,\text{m} \rightarrow$ Abstand $\approx 357{,}18\,\text{m}$

4 **Vom Boot aus erscheint die Leuchtturmspitze unter einem Höhenwinkel von 12°. Unter welchem Tiefenwinkel sieht man vom Turm das Boot?**

- Gegeben: Höhenwinkel vom Boot zur Turmspitze 12°. Gesucht: Tiefenwinkel vom Turm zum Boot.
- Beim Boot und an der Turmspitze denken wir uns je eine Waagrechte – die beiden sind parallel.
- Die Sichtlinie verbindet Boot und Turmspitze und schneidet beide Waagrechten.
- Höhenwinkel (unten) und Tiefenwinkel (oben) liegen dabei als Wechselwinkel – und Wechselwinkel an Parallelen sind gleich groß.

Ergebnis: Ebenfalls 12° (Wechselwinkel)

5 **Von einer Brücke 25 m über dem Fluss sieht man ein Boot, das 60 m waagrecht entfernt ist. Tiefenwinkel?**

- Gegeben: Brücke 25 m über dem Fluss, Boot 60 m waagrecht entfernt. Gesucht: Tiefenwinkel.
- Höhe $25\,\text{m} =$ Gegenkathete, Entfernung $60\,\text{m} =$ Ankathete.
- $\tan\beta = \dfrac{25}{60} \approx 0{,}4167.$
- $\beta = \arctan 0{,}4167 \approx 22{,}62^\circ.$

Ergebnis: $\tan\beta = \dfrac{25}{60} \;\rightarrow\; \beta \approx 22{,}62^\circ$

Kurz-Check

1. b) von der Waagrechten in Augenhöhe – Von der Waagrechten in Augenhöhe.
2. b) 20 m – tan 45° ist 1, also e gleich 20 m.
3. b) 18° – Beide sind gleich groß, also 18°.
4. b) $e = \dfrac{h}{\tan\beta}$ – e gleich h durch tan β.
5. c) man schaut senkrecht nach unten – 90 Grad unter der Waagrechten ist senkrecht nach unten.

Noch unsicher? Auf www.team-plus.at/mathematik/tiefenwinkel.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.