Lösungen - Winkel messen und zeichnen

Klasse: Klasse 5

Lösung zu Aufgabe 1

Wir ordnen jeden Winkel nach seiner Größe ein.
a) 35° liegt zwischen 0° und 90°: spitzer Winkel.
b) 90°: rechter Winkel; er wird mit einem Viertelkreis und Punkt markiert.
c) 120° liegt zwischen 90° und 180°: stumpfer Winkel.
d) 180°: gestreckter Winkel; beide Schenkel bilden eine Gerade.
e) 250° liegt zwischen 180° und 360°: überstumpfer Winkel.
f) 360°: Vollwinkel, eine ganze Umdrehung.

Lösung zu Aufgabe 2

a) α ist kleiner als ein rechter Winkel, also spitz. Eine gute Schätzung ist „etwas weniger als die Hälfte eines rechten Winkels“, etwa 40°. Die Messung ergibt 40°.
b) β ist größer als ein rechter Winkel, also stumpf, etwa ein rechter Winkel plus ein Drittel davon. Gemessen: 120°.
c) Mit dem Geodreieck misst man auf 1° genau. Unterschied: $120^\circ - 40^\circ = 80^\circ$.
d) Man legt den Nullpunkt auf den Scheitel und einen Schenkel auf die 0°-Linie. Dann liest man auf der Skala ab, die bei diesem Schenkel mit 0 beginnt. Kontrolle: Bei einem spitzen Winkel muss die Zahl kleiner als 90 sein.

Lösung zu Aufgabe 3

Scheitelwinkel liegen sich gegenüber und sind gleich groß. Nebenwinkel liegen nebeneinander an einer Geraden und ergänzen sich zu 180°.
a) Scheitelwinkel von α: 48°.
b) Nebenwinkel: $180^\circ - 48^\circ = 132^\circ$.
c) Die vier Winkel sind 48°, 132°, 48°, 132°. Summe: 360°, ein Vollwinkel um den Schnittpunkt.
d) $180^\circ - 115^\circ = 65^\circ$.

Lösung zu Aufgabe 4

Ergänzungswinkel bilden zusammen einen rechten Winkel, Nebenwinkel zusammen einen gestreckten Winkel.
a) $90^\circ - 37^\circ = 53^\circ$. Probe: $37 + 53 = 90$.
b) $90^\circ - 64^\circ = 26^\circ$.
c) $180^\circ - 123^\circ = 57^\circ$.
d) $90^\circ - 89^\circ = 1^\circ$; $90^\circ - 0^\circ = 90^\circ$.
Antwort: 53°, 26°, 57°, 1° und 90°.

Lösung zu Aufgabe 5

Im Dreieck ergänzen sich alle drei Winkel zu $180°$, im Viereck alle vier zu $360°$.
a) $\gamma = 180° - 48° - 67° = 65°$.
b) Ein Winkel ist $90°$: $180° - 90° - 35° = 55°$.
c) $360° - 85° - 110° - 95° = 360° - 290° = 70°$.
d) Für die zwei gleichen Basiswinkel bleiben $180° - 40° = 140°$, jeder ist $70°$.
Kontrolle zu d): $40 + 70 + 70 = 180$.

Lösung zu Aufgabe 6

Zwischen zwei Ziffern liegen $360° : 12 = 30°$; der Minutenzeiger dreht sich pro Minute um $360° : 60 = 6°$.
a) 3:00 Uhr: 3 Ziffern Abstand, $3 \cdot 30° = 90°$. 6:00 Uhr: $180°$. 4:00 Uhr: $120°$.
b) 15 Minuten: $15 \cdot 6° = 90°$. 40 Minuten: $240°$.
c) 2 Stunden: $60°$. 45 Minuten sind $\frac{3}{4}$ Stunde: $\frac{3}{4} \cdot 30° = 22{,}5°$.
d) Um 2:30 Uhr steht der Minutenzeiger auf der 6 ($180°$). Der Stundenzeiger steht nicht genau auf der 2, sondern auf halbem Weg zur 3: $60° + 15° = 75°$. Winkel: $180° - 75° = 105°$.

Lösung zu Aufgabe 7

a) Der ganze Kreis ($360°$) steht für 24 Kinder. Ein Kind: $360° : 24 = 15°$.
b) Sport $9 \cdot 15° = 135°$; Mathe $6 \cdot 15° = 90°$; Kunst $5 \cdot 15° = 75°$; Deutsch $4 \cdot 15° = 60°$.
c) $135 + 90 + 75 + 60 = 360$. Die Winkel füllen genau den ganzen Kreis.
d) Kreis mit Radius 4 cm zeichnen, einen Radius als Startlinie ziehen und mit dem Geodreieck nacheinander $135°$, $90°$, $75°$ abtragen; der Rest ergibt automatisch $60°$. Ausschnitte beschriften.

Lösung zu Aufgabe 8

a) Zeichne einen Schenkel von 5 cm. Lege das Geodreieck mit dem Nullpunkt auf S und der Grundlinie auf den Schenkel. Markiere bei $70°$ einen Punkt, verbinde ihn mit S und verlängere auf 5 cm.
b) Genauso, aber bei $135°$ markieren. Da der Winkel stumpf ist, liest man auf der Skala, die bei dem gezeichneten Schenkel mit 0 beginnt, über die 90 hinaus.
c) $215°$ kann man nicht direkt abtragen. Man zeichnet $360° - 215° = 145°$ und markiert den Winkelbogen auf der anderen, äußeren Seite. Dieser Außenwinkel ist $215°$.
d) Man misst die fertigen Winkel noch einmal nach. Bei c) kann man den inneren Winkel messen und prüfen, ob $145° + 215° = 360°$ ergibt.

Lösung zu Aufgabe 9

a) $55° + 62° + 70° = 187°$. Im Dreieck müssten es $180°$ sein; die Messung ist um $7°$ zu groß, mindestens ein Winkel wurde falsch gemessen.
b) $40° + 60° + 80° = 180°$. Diese Messwerte können stimmen.
c) $90° + 90° + 90° + 100° = 370°$. Im Viereck müssten es $360°$ sein; Abweichung $10°$.

d) Abweichungen: a) 7°, b) 0°, c) 10°. Kleine Abweichungen von 1 bis 2 Grad entstehen durch ungenaues Zeichnen, größere deuten auf einen Ablesefehler hin.

Lösung zu Aufgabe 10

a) Südost liegt genau in der Mitte zwischen Ost (90°) und Süd (180°): 135°. Von Nord aus dreht man sich also um 135°.
b) Von West (270°) im Uhrzeigersinn nach Nord (360°): $360^\circ - 270^\circ = 90^\circ$.
c) Drei Viertel einer Umdrehung: $\frac{3}{4} \cdot 360^\circ = 270^\circ$.
d) Der Wanderer startet bei Ost (90°) und dreht sich um 135° nach rechts: $90^\circ + 135^\circ = 225^\circ$. Das liegt genau zwischen Süd (180°) und West (270°): Er blickt nach Südwesten.

Lösung zu Aufgabe 11

a) Im gleichschenkligen Dreieck sind die Basiswinkel gleich: $(180^\circ - 100^\circ) : 2 = 40^\circ$.
b) Mit 80° an der Spitze: $(180^\circ - 80^\circ) : 2 = 50^\circ$.
c) Das zweite Dach ist steiler. Seine Dachflächen steigen mit 50° statt 40° gegen den Boden an; je spitzer der Winkel am First, desto steiler das Dach.
d) In jedem Dreieck ist die Winkelsumme 180°: $100 + 40 + 40 = 180$ und $80 + 50 + 50 = 180$.

Lösung zu Aufgabe 12

a) Das Dreieck hat einen rechten Winkel und den Bodenwinkel 25°. Dritter Winkel: $180^\circ - 90^\circ - 25^\circ = 65^\circ$.
b) $180^\circ - 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$. Wird die Rampe steiler, wird der Winkel an der Spitze kleiner.
c) Bodenwinkel und Spitzenwinkel ergeben zusammen immer 90°. Wenn der Spitzenwinkel höchstens 60° sein darf, muss der Bodenwinkel mindestens $90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ groß sein.

Lösung zu Aufgabe 13

a) Erste Drehung von 40° auf 130°: $130^\circ - 40^\circ = 90^\circ$, ein rechter Winkel.
b) Zweite Drehung von 130° auf 250°: 120°.
c) Gesamte Drehung: $90^\circ + 120^\circ = 210^\circ$; Kontrolle $250^\circ - 40^\circ = 210^\circ$.
d) 210° liegt zwischen 180° und 360°: Die Gesamtdrehung ist ein überstumpfer Winkel.

Lösung zu Aufgabe 14

a) $180^\circ - 55^\circ - 75^\circ = 50^\circ$.
b) Alle drei Winkel (55°, 75°, 50°) sind kleiner als 90°: spitzwinkliges Dreieck.
c) $180^\circ - 30^\circ - 130^\circ = 20^\circ$. Ein Winkel ist größer als 90°: stumpfwinkliges Dreieck.
d) Nein. Zwei rechte Winkel ergeben schon 180°, für den dritten Winkel bliebe 0°. Die beiden Seiten an den rechten Winkeln wären parallel und würden sich nie treffen.

Lösung zu Aufgabe 15

a) 3:30 Uhr: Der Stundenzeiger steht bei $3 \cdot 30^\circ = 90^\circ$ plus $30 \cdot 0{,}5^\circ = 15^\circ$, also 105°. Der Minutenzeiger: $30 \cdot 6^\circ = 180^\circ$.
b) 9:15 Uhr: Stundenzeiger $9 \cdot 30^\circ + 15 \cdot 0{,}5^\circ = 270^\circ + 7{,}5^\circ = 277{,}5^\circ$. Minutenzeiger $15 \cdot 6^\circ = 90^\circ$.
c) 3:30 Uhr: $180^\circ - 105^\circ = 75^\circ$. 9:15 Uhr: $277{,}5^\circ - 90^\circ = 187{,}5^\circ$; der kleinere Winkel ist $360^\circ - 187{,}5^\circ = 172{,}5^\circ$.
d) Gesucht ist eine volle Stunde mit $h \cdot 30^\circ = 150^\circ$, also $h = 5$. Um 5:00 Uhr bilden die Zeiger 150°.

Lösung zu Aufgabe 16

a) 30 Kinder teilen sich 360°: $360^\circ : 30 = 12^\circ$ pro Kind.
b) Fußball $10 \cdot 12^\circ = 120^\circ$; Tanzen 72°; Schwimmen 96°; Sonstiges 72°.
c) $120 + 72 + 96 + 72 = 360$.
d) Fußball $\frac{10}{30} = \frac{1}{3}$. Ein Drittel des Vollkreises: $360^\circ : 3 = 120^\circ$. Das passt zu b).
e) Kreis zeichnen, Startradius ziehen, die Winkel 120°, 72°, 96° nacheinander abtragen, der Rest ist 72°. Jeden Ausschnitt mit Sportart und Anzahl beschriften.

Lösung zu Aufgabe 17

Bei einer vollen Runde dreht sich der Roboter insgesamt einmal ganz herum, also um 360°. Bei regelmäßigen Figuren ist der Drehwinkel an jeder Ecke gleich.
a) Quadrat, 4 Ecken: $360^\circ : 4 = 90^\circ$.
b) Gleichseitiges Dreieck, 3 Ecken: $360^\circ : 3 = 120^\circ$.
c) Regelmäßiges Sechseck, 6 Ecken: $360^\circ : 6 = 60^\circ$.
d) $360^\circ : 72^\circ = 5$. Die Figur hat 5 Ecken, es ist ein regelmäßiges Fünfeck.

Lösung zu Aufgabe 18

a) Gegenüberliegende Winkel (Scheitelwinkel) sind gleich, benachbarte (Nebenwinkel) ergänzen sich zu 180°. Winkel: 70°, 110°, 70°, 110°.
b) Drei gleiche Winkel um einen Punkt: $360^\circ : 3 = 120^\circ$.
c) $50 + 130 + 50 + 130 = 360$. Die Summe ergibt einen Vollwinkel, die Angaben passen.
d) $360^\circ - 100^\circ - 110^\circ - 90^\circ = 60^\circ$.
Merke: Alle Winkel um einen Punkt ergeben zusammen immer 360°.

Lösung zu Aufgabe 19

a) Jedes Dreieck hat die Winkelsumme 180°: $3 \cdot 180^\circ = 540^\circ$.
b) Die drei Dreiecke füllen das Fünfeck lückenlos aus, und ihre Winkel setzen sich genau zu den Winkeln des Fünfecks zusammen. Die Winkelsumme im Fünfeck ist also 540°.
c) Im regelmäßigen Fünfeck sind alle 5 Winkel gleich: $540^\circ : 5 = 108^\circ$.
d) Ein Sechseck wird von einer Ecke aus in 4 Dreiecke zerlegt: $4 \cdot 180^\circ = 720^\circ$.

Lösung zu Aufgabe 20

a) Um 3:15 Uhr: Stundenzeiger $3 \cdot 30^\circ + 15 \cdot 0{,}5^\circ = 90^\circ + 7{,}5^\circ = 97{,}5^\circ$. Minutenzeiger $15 \cdot 6^\circ = 90^\circ$.
b) Winkel: $97{,}5^\circ - 90^\circ = 7{,}5^\circ$.
c) Der Minutenzeiger steht genau auf der 3. Der Stundenzeiger stand um 3:00 Uhr auf der 3, ist aber in 15 Minuten mitgewandert, und zwar um ein Viertel des Weges zur 4 ($7{,}5^\circ$). Er steht deshalb ein kleines Stück weiter als der Minutenzeiger.