Mit Hilfe der Aufwärmrunde soll möglichst präzise ermittelt werden, welche Inhalte bei den Lernenden noch verfügbar sind, wo auf fundiertes Wissen aufgebaut werden kann und was evtl. einer nochmaligen Grundlegung bedarf. Um eine gewisse Trennschärfe in dieser Lernstandserhebung zu erreichen, sind die Aufgaben differenziert gehalten: linke Spalte eher leichte Aufgaben, rechte Spalte dann schwierigere. Zudem wird für jede Aufgabennummer die angestrebte Kompetenz benannt. So kann diese Seite ein wichtiger Anhaltspunkt sein, um Lernende möglichst angemessen zu fördern.
Smileys sollen dazu anregen, eigene Fähigkeiten und Fertigkeiten allmählich selbst einzuschätzen. Eine aussagekräftige Analyse der Lernvoraussetzungen erhält die Lehrkraft, wenn sie die Ergebnisse mit dem Auswertungsbogen erfasst.

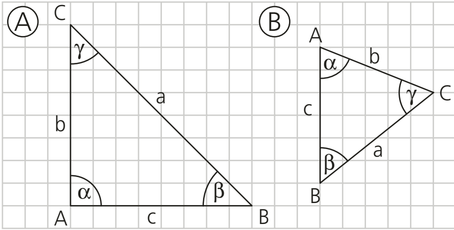
Diese Auswertung kann handschriftlich (K 7) bzw. bei click & teach auch in digitaler Form erfolgen.

K 7

L

1 Dreiecke beschriften und untersuchen

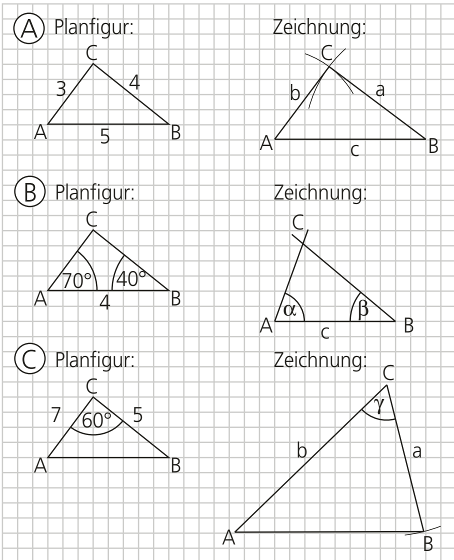
a)



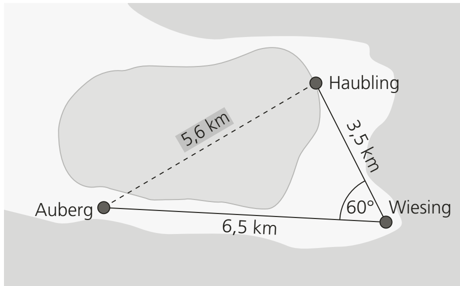
b) rechtwinklige Dreiecke:
ΔAEF, ΔACG, ΔCEG, ΔAFG, ΔBCG, ΔDCG
gleichschenklige Dreiecke:
ΔAEG, ΔBDG

2 Dreiecke zeichnen

a)



b)



3 Quadrate und Quadratwurzeln von Zahlen bestimmen

a) Ⓐ 81 Ⓑ 400 Ⓒ 5 Ⓓ 8

b) Ⓐ 36 Ⓑ 1,44 Ⓒ $\frac{1}{25}$ Ⓓ $\frac{1}{4}$

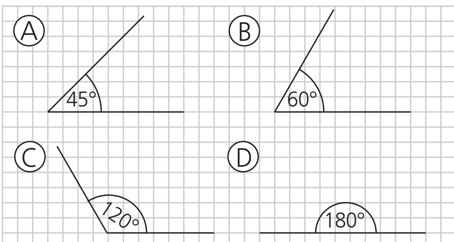
4 Mit Quadraten und Quadratwurzeln von Zahlen rechnen

a) Ⓐ 123,2 Ⓑ 46,2 Ⓒ 11,4 Ⓓ 2,4

b) Ⓐ 27,6 Ⓑ 6,1 Ⓒ 4,7 Ⓓ 3,94

5 Winkel zeichnen und bestimmen

a)



b) Ⓐ α = 110° Ⓑ β = 225°

Z

Auswertungsbogen zur Aufwärmrunde „Geometrie 1“

Einsatzhinweis:
Siehe Erläuterung Lösungsband Seite 5

3 Geometrie 1

Kompetenzerwartungen und Inhalte

R9 Lernbereich 3: Geometrische Figuren, Körper und Lagebeziehungen
Die Schülerinnen und Schüler …

- beschreiben rechtwinklige Dreiecke unter Verwendung von Fachbegriffen (Hypotenuse, Kathete) und erkennen diese in ihrer Umwelt sowie als Teilfiguren bereits bekannter geometrischer Figuren (Quadrat, Rechteck, Trapez, Drachen, Parallelogramm). Sie zeichnen rechtwinklige Dreiecke unter fachgerechtem Gebrauch des Geodreiecks.
- erläutern den Satz des Pythagoras sowie seine Umkehrung und geben ihn mit verschiedenen Seitenvariablen an, um den Satz in unterschiedlichen Situationen anwenden zu können.
- berechnen mithilfe des Satzes des Pythagoras fehlende Seitenlängen im rechtwinkligen Dreieck und überprüfen, ob Dreiecke rechtwinklig sind, auch bei geometrischen Körpern, in Sachzusammenhängen sowie bei berufsbezogenen Aufgaben.
- beschreiben Eigenschaften von regelmäßigen Vielecken und zeigen diese an Beispielen. Sie zerlegen regelmäßige Vielecke in deckungsgleiche, gleichschenklige Dreiecke, um jeweils Beziehungen zwischen dem Mittelpunktswinkel und den Basiswinkeln bzw. Winkeln eines Vielecks zu erläutern.
- berechnen Mittelpunktswinkel und Umfänge von regelmäßigen Vielecken sowie die Basiswinkel der jeweiligen Bestimmungsdreiecke. Sie zeichnen regelmäßige Vielecke.

Jedes neue Kapitel beginnt mit einer Bildaufgabe. Bildliche Darstellungen sind eher offen und engen weniger als textliche Vorgaben ein. So bieten sie die Möglichkeit, verschiedene Aspekte zu sehen, herauszugreifen und zu durchdenken. Vorgegebene Fragen bzw. Aufgaben zeigen dazu einen Weg auf. Mögliche eigene Fragestellungen der Lernenden können Inhalte weiter durchdringen und lassen zudem erkennen, inwieweit die Lernenden mit solch offenen Situationen umzugehen vermögen.

Einstieg

- **Welche geometrische Form haben die Waben? Beschreibe.**
  Die Waben haben die Form regelmäßiger Sechsecke.
- **Welche Vorteile hat diese geometrische Form? Erläutere. Recherchiere gegebenenfalls im Internet.**
  Ein Sechseck hat den Vorteil, dass weniger Wachs für eine Wabe verbraucht wird als bei jeder anderen geometrischen Form.
- **Wie entsteht diese besondere Wabenform? Recherchiere im Internet.**
  Anfangs sind die Waben rund. Dann erwärmen die Bienen das Wachs durch ihre Körperwärme und es bilden sich gerade Kanten. Da jede Wabe sechs Nachbarwaben hat, entsteht ein Sechseck.
- **Sucht nach Beispielen, wo sich diese geometrische Form noch findet und besorgt euch Abbildungen davon. Erstellt mit diesen ein Plakat.**
  z. B. Bodenfliesen, Schneeflocken, Vulkangestein

Ausblick

Hier werden kurz und kompetenzorientiert die Inhalte des nachfolgenden Kapitels aufgezeigt. Die Lernenden erhalten so bereits einen ersten Überblick über das, was sie auf den nächsten Seiten lernen.

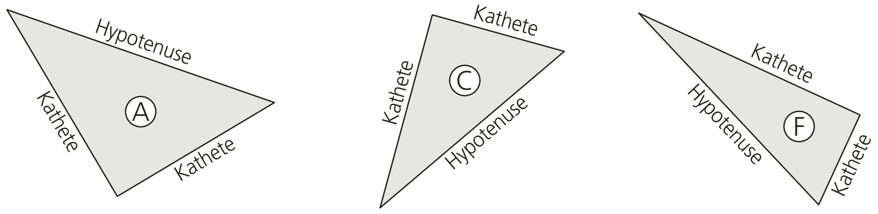
Rechtwinklige Dreiecke erkennen und beschreiben

Auf dieser Seite werden zunächst die Begriffe rund um das rechtwinklige Dreieck eingeübt. Die Lernenden üben, die Dreiecksseiten korrekt zu benennen und rechtwinklige Dreiecke mithilfe des Geodreiecks zu erkennen.

L

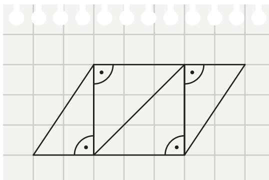
1 a) Die Dreiecke Ⓐ, Ⓒ und Ⓕ sind rechtwinklig, da sie einen 90°-Winkel haben.
b) Die längste Seite des Dreiecks liegt dem rechten Winkel gegenüber.

2

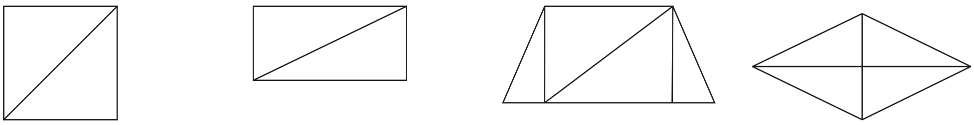


3 a) Jedes der Bilder enthält rechtwinklige Dreiecke.
b) Individuelle Antwortmöglichkeiten, z. B. Geodreieck, Bodenfliesen

4 a) Doris ist noch nicht fertig. Sie könnte noch die Diagonale des Quadrats in der Mitte einzeichnen und würde so zwei weitere rechtwinklige Dreiecke erhalten.
b)



c) Individuelle Lösungsmöglichkeiten, z. B.
Quadrat: Rechteck: Trapez: Raute:



5 a) Großbritannien: Alle dunkelblauen Dreiecke sind rechtwinklig. Die längste Seite ist jeweils die Hypotenuse, die anderen beiden sind die Katheten.
Eritrea: Das blaue und das grüne Dreieck sind rechtwinklig. Die längste Seite ist jeweils die Hypotenuse, die anderen beiden sind die Katheten.
Republik Kongo: Das rote und das grüne Dreieck sind rechtwinklig. Die längste Seite ist jeweils die Hypotenuse, die anderen beiden sind die Katheten.
b) Individuelle Antwortmöglichkeiten, z. B. die Flagge von Bosnien und Herzegowina, die Flagge der Demokratischen Republik Kongo, die Flagge von Tansania oder die Flagge von Trinidad und Tobago.

AH 14

L

1 a) C – A – E – B – D

b) C: Zeichne die Strecke $\overline{AB}$.

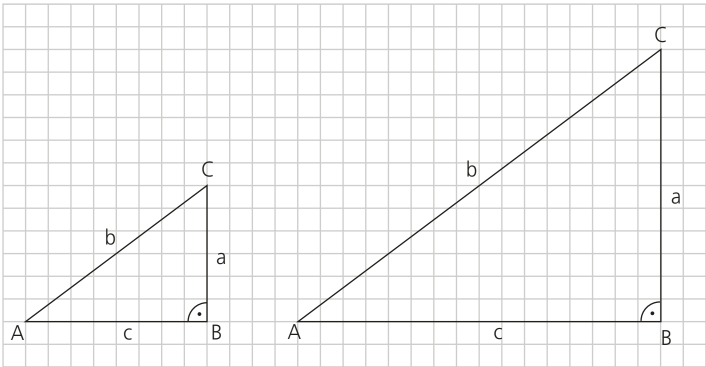
A: Trage an B den rechten Winkel an.

E: Zeichne die Strecke $\overline{BC}$.

B: Verbinde die Punkte A und C.

D: Das rechtwinklige Dreieck ist fertig.

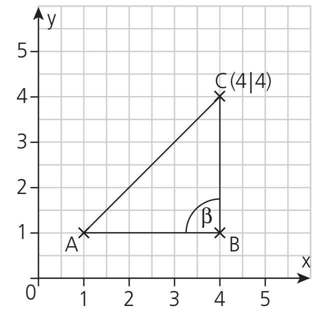
2



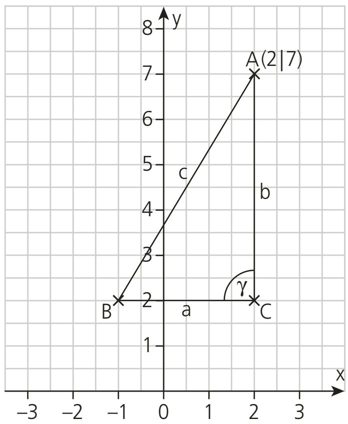
3 Zeichnung der Dreiecke anhand der Planskizzen im Schülerbuch.

4 Zeichnung der Dreiecke nach den Angaben im Schülerbuch.

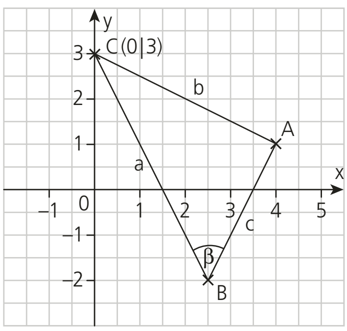
5 a)



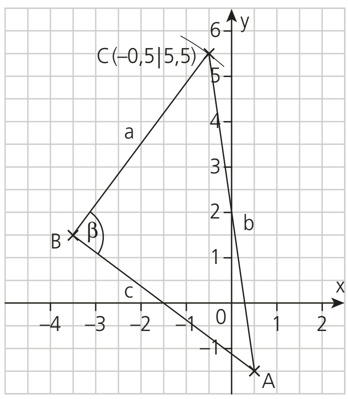
b)



c)



d)



Die Lernenden üben, rechtwinklige Dreiecke mithilfe des Geodreiecks zu zeichnen. Auf die exakte Zeichnung des rechten Winkels sollte dabei Wert gelegt werden.

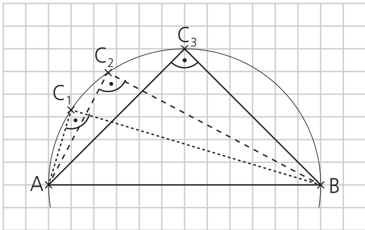
AH 15

Den Satz des Thales verstehen

Die Lernenden erkennen, dass der Punkt C eines rechtwinkligen Dreiecks mit rechtem Winkel bei C auf einem Halbkreis über der Strecke $\overline{AB}$ liegt. Umgekehrt hat ein Dreieck, dessen Punkt C auf einem Halbkreis über der Strecke $\overline{AB}$ liegt bei C einen rechten Winkel.

L

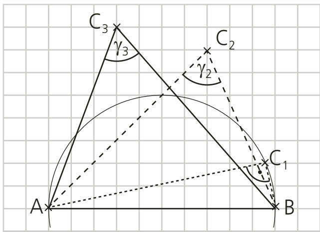
1 a)



Alle Punkte C1, C2, C3 .. liegen auf der Kreislinie (Thaleskreis).

b) Individuelle Schülerlösungen.

2



Liegt der Punkt C innerhalb des Thaleskreises, so ist der Winkel bei C größer als 90°.
Liegt der Punkt C außerhalb des Thaleskreises, so ist der Winkel bei C kleiner als 90°.

3 a) Es entstehen zwei gleichschenklige Dreiecke.
b) $\alpha = \gamma_1 = 65°$; $\beta = \gamma_2 = 25°$; $\gamma_1 + \gamma 2 = 90°$
c) Individuelle Schülerlösungen
d) Liegt ein Punkt auf dem Halbkreis über einer bestimmten Strecke, so erhält man ein rechtwinkliges Dreieck.

4 a) $\gamma = 52°$; $\beta = 52°$
b) $\alpha = 40°$; $\beta = 70°$; $\gamma = 70°$; $\delta = 20°$
c) $\beta = 55°$; $\delta = 90°$; $\varepsilon = 65°$

L

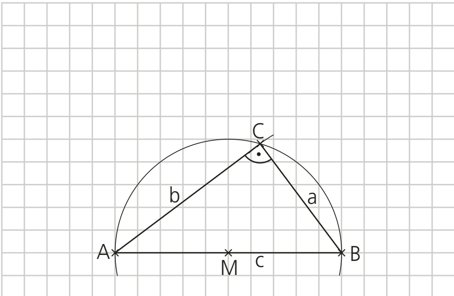
Auf dieser Seite nutzen die Lernenden den Satz des Thales zum Zeichnen rechtwinkliger Dreiecke.

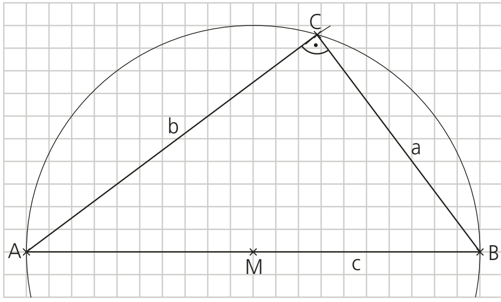
1 a) C – E – A – D – B

b) C: Zeichnen einer Strecke $\overline{AB}$.
E: Markieren des Mittelpunkts M.
A: Zeichnen eines Halbkreisbogens um M.
D: Abtragen der Seite a.
B: Schnittpunkt C mit A und B verbinden.

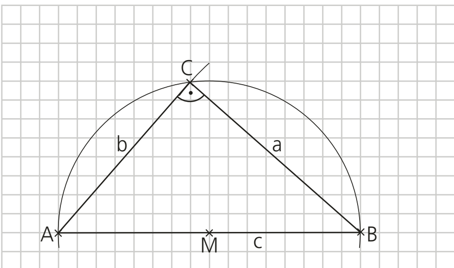
2 a) Erklärung entsprechend des Merkkastens im Schülerbuch

b)

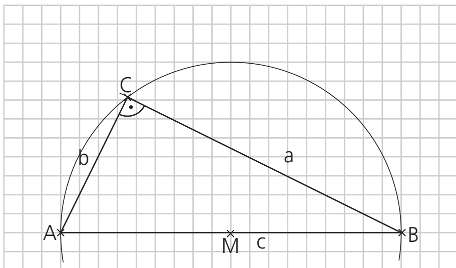




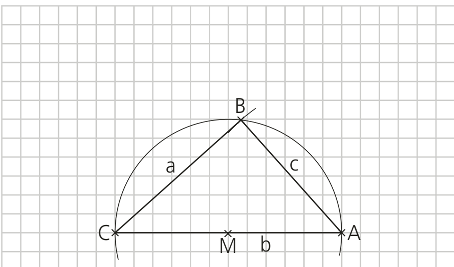
3 a)



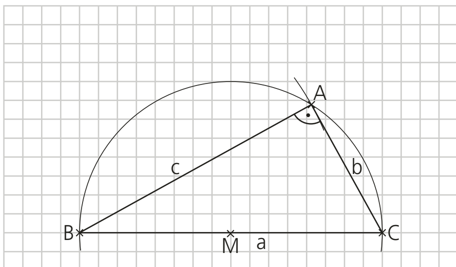
b)



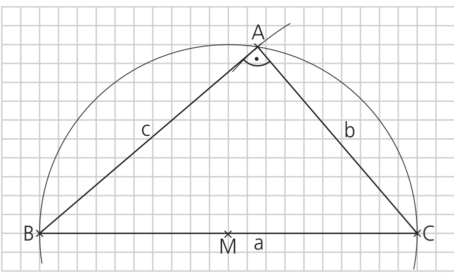
c)



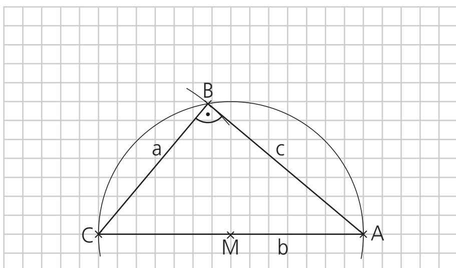
d)



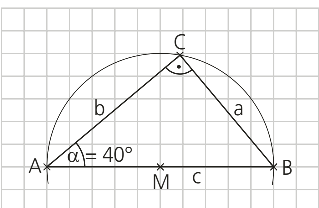
e)



f)

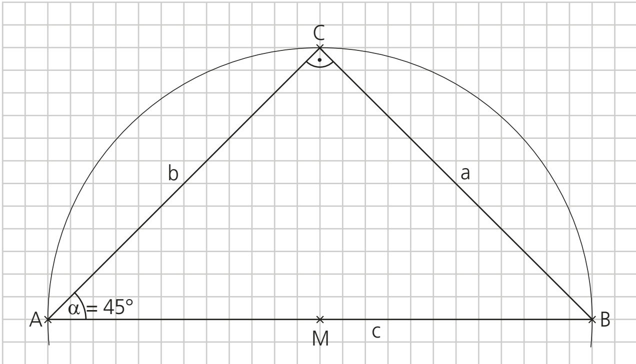


4 a)

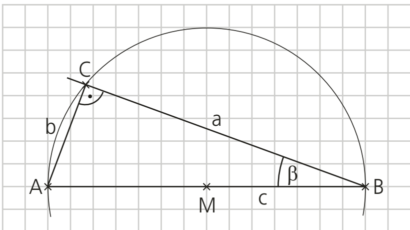


– Zeichnen der Seite c = 5cm.
– Markieren des Mittelpunktes M.
– Zeichnen eines Halbkreises um M durch A und B.
– Antragen des Winkels α = 40° in A.
– Schnittpunkt des freien Schenkels mit der Kreislinie als C bezeichnen A, B und C verbinden.

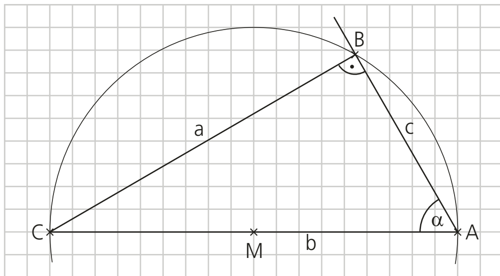
b) Ⓐ



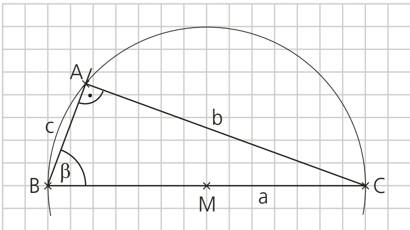
Ⓑ



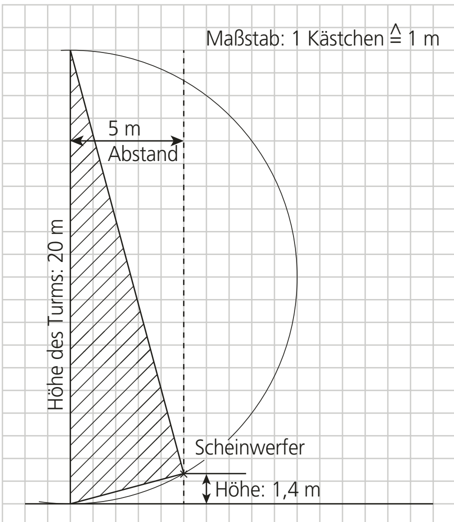
Ⓒ



Ⓓ



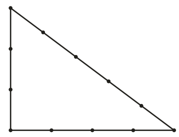
5



Der Strahler muss in einer Höhe von 1,4 m angebracht werden.

L

1 Ein rechtwinkliges Dreieck entsteht bei folgender Aufteilung (Anzahl Streichhölzer): 3 : 4 : 5



2 Anmerkung: Bei allen Messwerten handelt es sich um Näherungswerte.

a (in cm)	1	2	2,5	3,5	4	z.B. 4,9	...
b (in cm)	4,9	4,55	4,35	3,6	3	1	...
c (in cm)	5	5	5	5	5	5	...

3 Diese Aufgabe schließt sich direkt an Aufgabe 2 an und führt zu einer ersten Erkenntnis in Richtung Pythagoras.
Ⓐ wahr: Wenn a größer wird, wird b kleiner.
Ⓑ falsch: $a + b = c$
Ⓒ wahr: $a^2 + b^2 = c^2$
Ⓓ wahr: Wenn b größer wird, wird a kleiner.

4

	a	b	c	a^2	b^2	c^2	$a^2 + b^2$	$\lesseqgtr$	c^2	Dreiecksform
a)	4 cm	5 cm	7 cm	16 cm^2	25 cm^2	49 cm^2	41 cm^2	<	49 cm^2	stumpfwinklig
b)	5 cm	5 cm	5 cm	25 cm^2	25 cm^2	25 cm^2	50 cm^2	>	25 cm^2	gleichseitig
c)	4 cm	3 cm	5 cm	16 cm^2	9 cm^2	25 cm^2	25 cm^2	=	25 cm^2	rechtwinklig
d)	6 cm	8 cm	10 cm	36 cm^2	64 cm^2	100 cm^2	100 cm^2	=	100 cm^2	rechtwinklig
e)	4 cm	7 cm	7 cm	16 cm^2	49 cm^2	49 cm^2	65 cm^2	>	49 cm^2	spitzwinklig
f)	4,2 cm	5,6 cm	7 cm	17,64 cm^2	31,36 cm^2	49 cm^2	49 cm^2	=	49 cm^2	rechtwinklig

Ergebnis: Bei rechtwinkligen Dreiecken gilt: $a^2 + b^2 = c^2$

5 Die Dreiecke a, c, e und f sind rechtwinklig, da bei ihnen gilt: $a^2 + b^2 = c^2$

Durch selbstständiges Handeln entdecken die Lernenden besondere Gesetzmäßigkeiten im rechtwinkligen Dreieck. Beim Untersuchen der Zusammenhänge zwischen den einzelnen Seitenlängen erkennen sie die Aussage: Im rechtwinkligen Dreieck ist die Summe der Quadrate der Seiten a und b (Katheten) genauso groß wie das Quadrat der Seite c (Hypotenuse).

Z

Quadratseiten bestimmen Scheinwerfer

K 8

Einsatzhinweis: auf Folie oder als Arbeitsblatt vorgegeben

Lösungen:
1. 4 cm; 3 m; 5 cm; 40 m; 30 m; 21 m
2. 3 cm; 6 m; 7 m; 30 dm; 35 m

Den Satz des Pythagoras verstehen

K 9

Einsatzhinweis: Als Arbeitsblatt vorgegeben

Lösungen:
Siehe Lösungen zu den Aufgaben 2 und 4 auf dieser Seite.

Mit dem Satz des Pythagoras rechnen

Auf dieser Seite werden die Lernenden an Rechnungen mit dem Satz des Pythagoras herangeführt. Um den Umgang mit der Formel zu trainieren, wird zunächst mit den quadratischen Seitenlängen gerechnet.

L

1 Dreieck d) ist rechtwinklig; also müsste gelten: $a^2 + b^2 = c^2$
Das kann durch Auszählen überprüft werden.

2

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Quadrat a^2	25 cm^2	81 cm^2	49 cm^2	121 cm^2	16 dm^2	1,21 m^2	0,56 m^2
Quadrat b^2	36 cm^2	36 cm^2	64 cm^2	36 cm^2	2,25 dm^2	0,36 m^2	169 dm^2
Quadrat c^2	61 cm^2	117 cm^2	113 cm^2	157 cm^2	18,25 dm^2	1,57 m^2	2,25 m^2

3

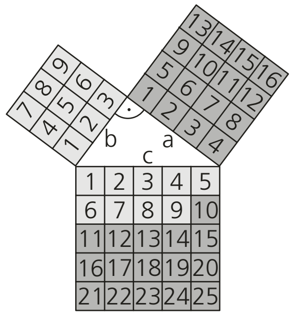
	a)	b)	c)
Gegeben	a = 9 cm b = 12 cm	b = 18 dm c = 30 dm	a = 12 cm b = 16 cm
Gesucht	c	a	c
Lösung	$c^2 = a^2 + b^2$ $c^2 = 9^2 + 12^2$ $c^2 = 81 + 144$ $c^2 = 225$ $c = \sqrt{225}$ c = 15 (cm)	$a^2 = c^2 - b^2$ $a^2 = 30^2 - 18^2$ $a^2 = 900 - 324$ $a^2 = 576$ $a = \sqrt{576}$ a = 24 (dm)	$c^2 = a^2 + b^2$ $c^2 = 12^2 + 16^2$ $c^2 = 144 + 256$ $c^2 = 400$ $c = \sqrt{400}$ c = 20 (cm)

	d)	e)	f)
Gegeben	b = 12 cm c = 13 cm	a = 12 m c = 15 m	a = 24 cm c = 26 cm
Gesucht	a	b	b
Lösung	$a^2 = c^2 - b^2$ $a^2 = 13^2 - 12^2$ $a^2 = 169 - 144$ $a^2 = 25$ $a = \sqrt{25}$ a = 5 (cm)	$b^2 = c^2 - a^2$ $b^2 = 15^2 - 12^2$ $b^2 = 225 - 144$ $b^2 = 81$ $b = \sqrt{81}$ b = 9 (m)	$b^2 = c^2 - a^2$ $b^2 = 26^2 - 24^2$ $b^2 = 676 - 576$ $b^2 = 100$ $b = \sqrt{100}$ b = 10 (cm)

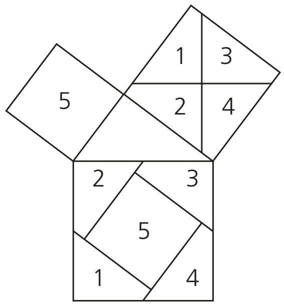
AH 16

L

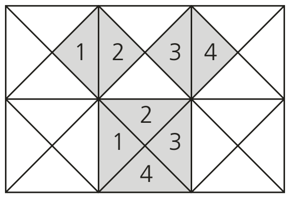
1 Beweis über Auszählen von Kästchen:
Nachweis: Das Hypotenusenquadrat besteht aus so vielen Kästchen, wie die beiden Kathetenquadrate zusammen haben.
Allgemeingültigkeit: Das ist für jedes rechtwinklige Dreieck so.



2 Schaufelradbeweis
Nachweis:
Die Kathetenquadrate haben zusammen den gleichen Flächeninhalt wie das Hypotenusenquadrat.
Allgemeingültigkeit:
Obwohl jeder Schüler unterschiedliche Formen von rechtwinkligen Dreiecken gezeichnet (kopiert bekommen) hat, kommt man immer zum gleichen Ergebnis.



3 Beweis über gleichschenklig-rechtwinklige Dreiecke
Die Fläche der Kathetenquadrate ist so   wie das Hypotenusenquadrat.
Allgemeingültigkeit:
Der Nachweis ist nur für gleichschenklig-rechtwinklige Dreiecke geführt, gilt also auch nur für diese.



Auf dieser Seite gewinnen die Lernenden einen Einblick in die Geschichte der Mathematik mit dem Schwerpunkt des antiken Griechenlands und lernen einfache Beweisführungen im handelnden Nachvollzug kennen.
Die angegebenen Beweisführungen gelten im strengen Sinn nicht als exakte Beweise. Sie werden eher als Begründungen oder plausibilitätsorientierte Vorformen des Beweisens gesehen, sogenannte „einfache Beweisführungen“. Auch wenn somit gewisse Abstriche zu machen sind, haben diese Beweisformen didaktisch gesehen eine große Bedeutung. Auf anschauliche Weise wird einsichtig, dass allgemein gilt: Im rechtwinkligen Dreieck haben die Quadrate über den Katheten zusammen den gleichen Flächeninhalt wie das Hypotenusenquadrat

Den Satz des Pythagoras anwenden

Die Lernenden sichern ihr Wissen, dass der Satz des Pythagoras nur beim rechtwinkligen Dreieck gilt und wenden diesen in verschiedenen mathematischen und lebensnahen Aufgaben an. Unterschiedliche Sachsituationen verdeutlichen ein breites Einsatzfeld.

L

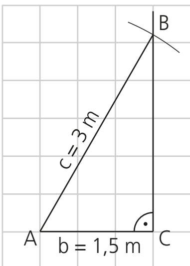
1

	A	B	D	E
Gegeben	a = 2 m b = 11 m	a = 9,4 cm c = 16 cm	a = 40 cm b = 85 cm	b = 22 m c = 30 m
Gesucht	c	b	c	a
Lösung	$c^2 = a^2 + b^2$ $c^2 = 2^2 + 11^2$ $c^2 = 4 + 121$ $c^2 = 125$ $c = \sqrt{125}$ $c \approx 11{,}18$ (m)	$b^2 = c^2 - a^2$ $b^2 = 16^2 - 9{,}4^2$ $b^2 = 256 - 88{,}36$ $b^2 = 167{,}64$ $b = \sqrt{167{,}64}$ $b \approx 12{,}95$ (cm)	$c^2 = a^2 + b^2$ $c^2 = 40^2 + 85^2$ $c^2 = 1\,600 + 7\,225$ $c^2 = 8\,825$ $c = \sqrt{8\,825}$ $c \approx 93{,}94$ (cm)	$a^2 = c^2 - b^2$ $a^2 = 30^2 - 22^2$ $a^2 = 900 - 484$ $a^2 = 416$ $a = \sqrt{416}$ $a \approx 20{,}396$ (m) fehlende Seite: 40,79 m

2

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Seite a	77 cm	45 cm	17 cm	192 mm	6,5 m	4,5 dm	0,11 m
Seite b	36 cm	108 cm	144 cm	360 mm	7,2 m	28 cm	60 cm
Diagonale e	85 cm	117 cm	145 cm	408 mm	9,7 m	53 cm	61 cm

3

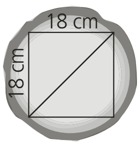


$a^2 = c^2 - b^2$
$a^2 = 3^2 - 1{,}5^2$
$a^2 = 9 - 2{,}25$
$a^2 = 6{,}75$
$a = \sqrt{6{,}75}$
$a \approx 2{,}6$ (m)

4

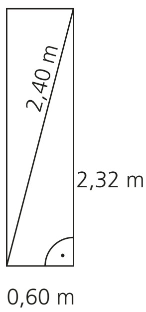
$c^2 = a^2 + b^2$
$c^2 = 4{,}5^2 + 6^2$
$c^2 = 20{,}25 + 36$
$c^2 = 56{,}25$
$c = \sqrt{56{,}25}$
$c \approx 7{,}5$ (m)

5



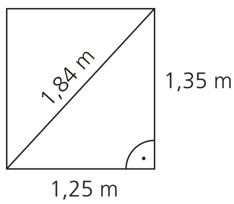
$c^2 = a^2 + b^2$
$c^2 = 18^2 + 18^2$
$c^2 = 324 + 324$
$c^2 = 648$
$c = \sqrt{648}$
$c \approx 25{,}5$ (cm)

6 a)



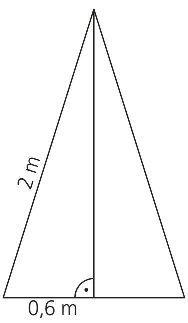
Der Schrank darf höchstens 2,32 m hoch sein.

b)



Man kann die Holzplatte nicht hindurchreichen.

7



$b^2 = c^2 - a^2$
$b^2 = 2^2 - 0{,}6^2$
$b^2 = 4 - 0{,}36$
$b^2 = 3{,}64$
$b = \sqrt{3{,}64}$
$b \approx 1{,}9$ (m)

8

$c^2 = 512$
$c^2 = a^2 + a^2$
$512 = 2 \cdot a^2 \quad | : 2$
$256 = a^2$
$\sqrt{256} = a$
16 (cm) = a

L

1 a) Blendona berechnet die Seite a mithilfe des grünen rechtwinkligen Dreiecks rechts unten.

$a^2 = 8^2 + 3^2$
$a^2 = 64 + 9$
$a^2 = 73$
$a = \sqrt{73}$
$a \approx 8,5$

b) Berechnung wie im obigen Beispiel.

Ⓐ	$a \approx 8,5$ cm	$b \approx 8,9$ cm	$c \approx 6,4$ cm		
Ⓑ	$a \approx 7,6$ cm	$b = 5$ cm	$c \approx 8,1$ cm		
Ⓒ	$a \approx 7,1$ cm	$b \approx 5,8$ cm	$c \approx 6,4$ cm	$d \approx 6,1$ cm	$e \approx 2$ cm

c) Individuelle Antwortmöglichkeiten

2 a) $a^2 = 6^2 + 4^2$
$a^2 = 36 + 16$
$a^2 = 52$
$a = \sqrt{52}$
$a = b \approx 7,2$ (cm)

b) $a^2 = 26^2 + 14^2$
$a^2 = 676 + 196$
$a^2 = 872$
$a = \sqrt{872}$
$a \approx 29,5$ (cm)

$b^2 = 50^2 + 14^2$
$b^2 = 2\,500 + 196$
$b^2 = 2\,696$
$b = \sqrt{2\,696}$
$b \approx 51,9$ (cm)

$c^2 = 40^2 + 24^2$
$c^2 = 1\,600 + 576$
$c^2 = 2\,176$
$c = \sqrt{2\,176}$
$c \approx 46,6$ (cm)

c) $b^2 = 23^2 + 12^2$
$b^2 = 529 + 144$
$b^2 = 673$
$b = \sqrt{673}$
$c = b \approx 25,9$ (cm)

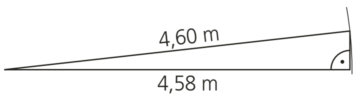
$e = 32 - 23 = 9$ (cm)

$a^2 = 9^2 + 12^2$
$a^2 = 81 + 144$
$a^2 = 225$
$a = \sqrt{225}$
$d = a = 15$ (cm)

3 a) Tatsächlich geworfene Weite:

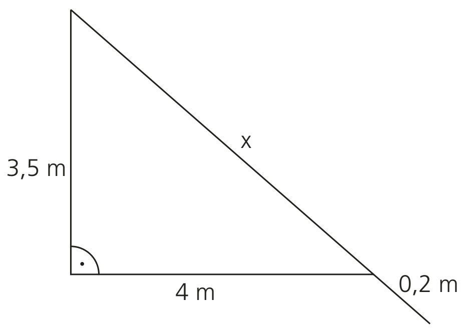
$c^2 = 45^2 + 10^2$
$c^2 = 2\,025 + 100$
$c^2 = 21\,25$
$c = \sqrt{2\,125}$
$c \approx 46,1$ (m)

b) Abstand von der Ideallinie:



$a^2 = 4,6^2 - 4,58^2$
$a^2 = 21,16 - 20,98$
$a^2 = 0,18$
$a = \sqrt{0,18}$
$a \approx 0,43$ (m)

4



$x^2 = 3,5^2 + 4^2$
$x^2 = 12,25 + 16$
$x^2 = 28,25$
$x = \sqrt{28,25}$
$x \approx 5,315$ (m)

Länge der Dachbalken:
5,315 m + 0,2 m = 5,515 m

Die Lernenden sichern ihr Wissen, dass der Satz des Pythagoras nur beim rechtwinkligen Dreieck gilt und wenden es in verschiedenen mathematischen und lebensnahen Aufgaben an. Unterschiedliche Sachsituationen verdeutlichen ein breites Einsatzfeld.

5 a) $h_{\text{oberes Dreieck}} \approx 2{,}73$ cm
$A_{\text{Raute}} \approx 6{,}83$ cm^2

b) $h_{\text{Parallelogramm}} \approx 6{,}67$ cm
$A_{\text{Parallelogramm}} \approx 173{,}42$ cm^2

c) $\text{Kathete}_{\text{rechtwinkliges Dreieck}} \approx 1{,}25$ cm
$\text{Grundseite}_{\text{Trapez}} \approx 5{,}5$ cm
$A_{\text{Trapez}} \approx 16{,}15$ cm^2

L

1 Anmerkung: Es empfiehlt sich, etwas dickere Trinkhalme zu verwenden, da Pfeifenputzer teilweise mehrfach hineingesteckt werden müssen.
Rechtwinklige Dreiecke mit den Seitendiagonalen sind gut an allen Seitenflächen zu erkennen.
Die Dreiecke, die eine Raumdiagonale mit einbeziehen, sind eine optionale Herausforderung für stärkere Schüler.

2 a) Flächendiagonalen:
$|\overline{BG}| = |\overline{CF}| = |\overline{DE}| = |\overline{AH}|$
$|\overline{AF}| = |\overline{BE}| = |\overline{CH}| = |\overline{DG}|$
$|\overline{FH}| = |\overline{EG}| = |\overline{AC}| = |\overline{BD}|$
Raumdiagonalen:
$|\overline{AG}| = |\overline{BH}| = |\overline{CE}| = |\overline{DF}|$

b) $|\overline{BG}|^2 = 14^2 + 15^2 = 196 + 225 = 421$
$|\overline{BG}| = \sqrt{421} \approx 20{,}5$ (cm)
$|\overline{AF}|^2 = 8^2 + 15^2 = 64 + 225 = 289$
$|\overline{AF}| = \sqrt{289} = 17$ (cm)
$|\overline{AC}|^2 = 14^2 + 8^2 = 196 + 64 = 260$
$|\overline{AC}| = \sqrt{260} \approx 16{,}1$ (cm)
$|\overline{DE}| = |\overline{BG}| \approx 20{,}5$ (m)

3 Berechnung $|\overline{BD}|$:
$a^2 + b^2 = e^2$
$15^2 + 8^2 = e^2$
$225 + 64 = e^2$
$289 = e^2 \quad | \sqrt{\ }$
$17 \text{ (cm)} = e$

Berechnung $|\overline{BH}|$:
$e^2 + c^2 = d^2$
$17^2 + 6^2 = d^2$
$289 + 36 = d^2$
$325 = d^2 \quad | \sqrt{\ }$
$18{,}0 \text{ (cm)} \approx d$

4 Ⓐ Berechnung $|\overline{BD}|$:
$a^2 + b^2 = e^2$
$10^2 + 6^2 = e^2$
$100 + 36 = e^2$
$136 = e^2 \quad | \sqrt{\ }$
$11{,}7 \text{ (cm)} \approx e$

Berechnung $|\overline{BH}|$:
$e^2 + c^2 = d^2$
$11{,}66^2 + 6^2 = d^2$
$136 + 36 = d^2$
$172 = d^2 \quad | \sqrt{\ }$
$13{,}1 \text{ (cm)} \approx d$

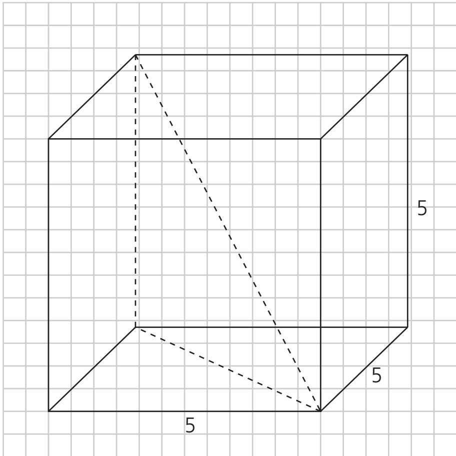
Ⓑ Berechnung $|\overline{AH}|$:
$a^2 + b^2 = e^2$
$6^2 + 6^2 = e^2$
$36 + 36 = e^2$
$72 = e^2 \quad | \sqrt{\ }$
$8{,}5 \text{ (cm)} \approx e$

Berechnung $|\overline{BH}|$:
$e^2 + c^2 = d^2$
$8{,}5^2 + 10^2 = d^2$
$72 + 100 = d^2$
$172 = d^2 \quad | \sqrt{\ }$
$13{,}1 \text{ (cm)} \approx d$

Ⓒ Berechnung $\overline{AC}$:
$a^2 + b^2 = e^2$
$10^2 + 6^2 = e^2$
$100 + 36 = e^2$
$136 = e^2 \quad | \sqrt{\ }$
$11{,}7 \text{ (cm)} \approx e$

Berechnung $\overline{AG}$:
$e^2 + c^2 = d^2$
$136 + 36 = d^2$
$172 = d^2 \quad | \sqrt{\ }$
$13{,}1 \text{ (cm)} \approx d$

Die Lernenden sichern ihr Wissen, dass der Satz des Pythagoras nur beim rechtwinkligen Dreieck gilt und wenden es in verschiedenen mathematischen und lebensnahen Aufgaben an. Unterschiedliche Sachsituationen verdeutlichen ein breites Einsatzfeld.

5 a) 

Berechnung der Flächendiagonalen:

$a^2 + b^2 = c^2$
$5^2 + 5^2 = c^2$
$25 + 25 = c^2$
$50 = c^2 \quad | \sqrt{\ }$
$7{,}1 \text{ (cm)} \approx c$

Berechnung der Raumdiagonalen:

$e^2 + c^2 = d^2$
$50 + 25 = d^2$
$75 = d^2 \quad | \sqrt{\ }$
$8{,}7 \text{ (cm)} \approx d$

b) $a^2 + b^2 = e^2$
$10^2 + 10^2 = e^2$
$100 + 100 = e^2$
$200 = e^2 \quad | \sqrt{\ }$
$14{,}1 \text{ (cm)} \approx e$

Verdoppelt sich die Kantenlänge, so verdoppelt sich auch die Länge der Raumdiagonale.

$a^2 + b^2 = e^2$
$15^2 + 15^2 = e^2$
$225 + 225 = e^2$
$450 = e^2 \quad | \sqrt{\ }$
$21{,}2 \text{ (cm)} \approx e$

Verdreifacht sich die Kantenlänge, so verdreifacht sich auch die Länge der Raumdiagonale.

6 Länge des Trinkhalms im Glas:

$a^2 + b^2 = c^2$
$16^2 + 6^2 = c^2$
$256 + 36 = c^2$
$292 = c^2 \quad | \sqrt{\ }$
$17{,}1 \text{ (cm)} \approx c$

Länge des Teiles, der aus dem Glas ragt:

20 cm – 17.1 cm = 2,9 cm

Der Trinkhalm ragt 2,9 cm aus dem Glas heraus.

L

1 a) Gemeinsamkeiten: Untereinander liegende Figuren haben die gleiche Eckenzahl, sind also jeweils Vierecke, Fünfecke, …
Unterschiede: Die unteren Vielecke sind regelmäßig; sie haben jeweils gleich lange Seiten, gleich große Innen- und Außenwinkel, …

b) Eigenschaften: Die Vielecke sind gleichseitig, gleichwinklig, achsensymmetrisch, drehsymmetrisch, unterteilbar in deckungsgleiche (gleichschenklige bzw. gleichseitige) Dreiecke; es existiert ein Mittelpunkt und ein Umkreis.

2 a) $\alpha = 360° : 5 = 72°$
Basiswinkel β:
$\beta = (180° - \alpha) : 2$
$\beta = 54°$

Hajrush berechnet zunächst die Größe des Mittelpunktswinkels. Die Basiswinkel sind gleich groß, daher zieht Hajrush die Größe des Mittelpunktswinkels von 180° ab und dividiert durch 2.

b) Ⓐ
$\alpha = 360° : 4 = 90°$
Basiswinkel β:
$\beta = (180° - \alpha) : 2$
$\beta = 45°$

Ⓑ
$\alpha = 360° : 5 = 72$
Basiswinkel β:
$\beta = (180° - \alpha) : 2$
$\beta = 54°$

Ⓒ
$\alpha = 360° : 6 = 60°$
Basiswinkel β:
$\beta = (180° - \alpha) : 2$
$\beta = 60°$

Ⓓ
$\alpha = 360° : 8 = 45°$
Basiswinkel β:
$\beta = (180° - \alpha) : 2$
$\beta = 67,5°$

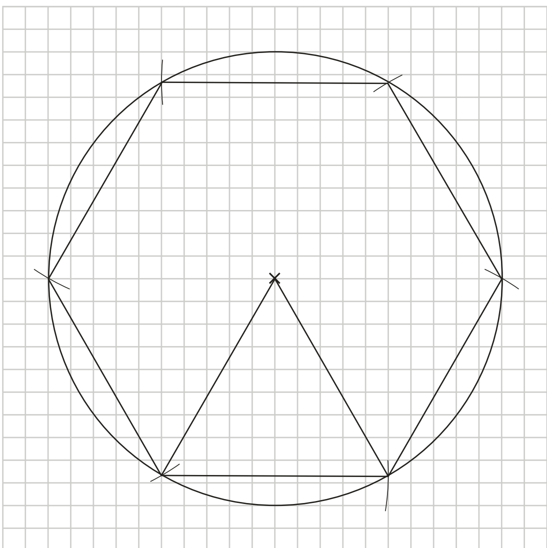
3 a) Es kann sich um ein Bestimmungsdreieck eines regelmäßigen Vielecks handeln, wenn sich bei der Division von 360° durch den angegebenen Winkel eine natürliche Zahl ergibt.
Das trifft auf die Dreiecke Ⓐ, Ⓑ, Ⓒ, Ⓔ und Ⓕ zu.

b) Ⓐ Zehneck Ⓑ Sechseck Ⓒ Zwölfeck Ⓔ Fünfeck Ⓕ Dreieck

4

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)
Anzahl der Ecken	3	4	8	9	10	12	15	18	24
Mittelpunktswinkel	120°	90°	45°	40°	36°	30°	24°	20°	15°
Basiswinkel	30°	45°	67,5°	70°	72°	75°	78°	80°	82,5°

5 a) Es entsteht ein regelmäßiges Sechseck.

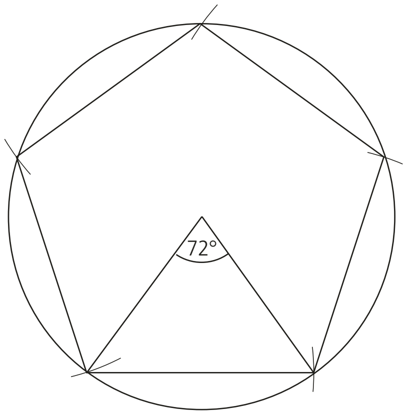


b) Es handelt sich um gleichseitige Dreiecke.

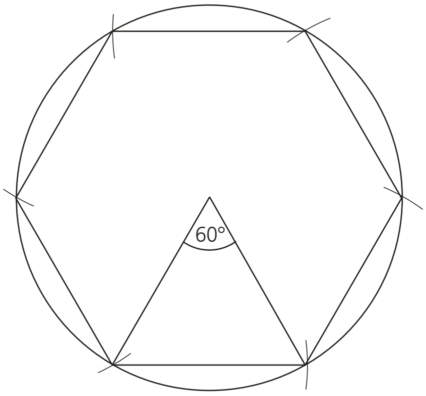
Die Lernenden untersuchen regelmäßige Vielecke. Dabei entdecken sie Eigenschaften, welche für das Zeichnen und spätere Berechnen von regelmäßigen Vielecken hilfreich sind. Darüber hinaus können durch spielerisches Probieren vielfältige Figuren entworfen werden. Auf den genauen und sorgfältigen Umgang mit den Zeichengeräten wird großer Wert gelegt.

6 a) Zunächst wird ein Kreis mit dem vorgegebenen Radius gezeichnet. Anschließend wird der Mittelpunktswinkel $\alpha = 60°$ eingetragen und das Bestimmungsdreieck gezeichnet.
Die Seitenlänge wird mit dem Zirkel abgetragen, dann werden die Eckpunkte verbunden.
b) Zeichnung entsprechend der Vorgabe im Schülerbuch.

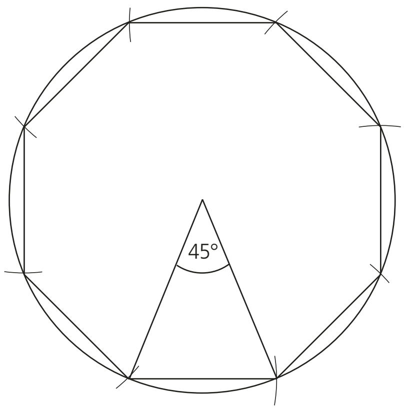
7 Fünfeck:



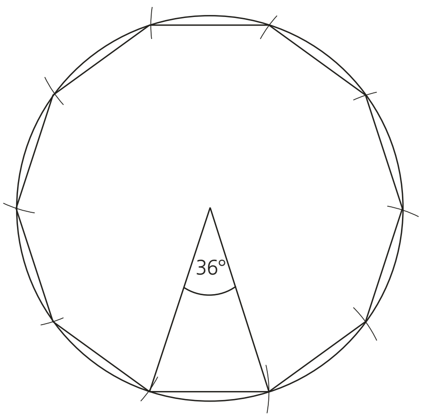
Sechseck:



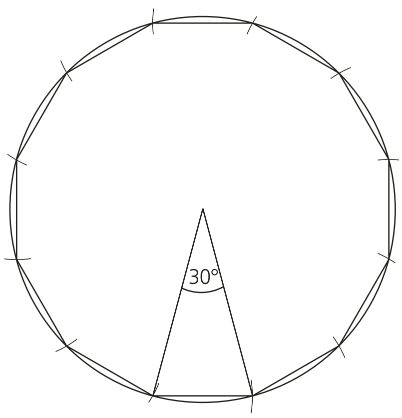
Achteck:



Zehneck:



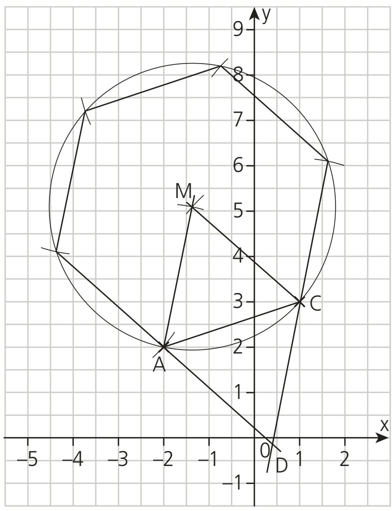
Zwölfeck:



8 a) Zuerst wird das Bestimmungsdreieck konstruiert, dann der Umkreis gezeichnet. Anschließend wird die Seitenlänge mit dem Zirkel auf dem Umkreis abgetragen und die Eckpunkte werden verbunden.
b) Zeichnung entsprechend der Vorgabe im Schülerbuch.

9 Zeichnungen entsprechend der Vorgabe im Schülerbuch. Vergleich hierzu auch die Lösungen zu Aufgabe 7.

10 a/c)



b) Zunächst werden Kreis und Mittelpunkt gezeichnet und ein beliebiger Punkt auf der Kreislinie mit dem Mittelpunkt verbunden. Da das Bestimmungsdreieck eines regelmäßigen Sechsecks immer gleichseitig ist, wird der Radius als Seitenlänge abgetragen, eine Winkelbezeichnung ist nicht notwendig.

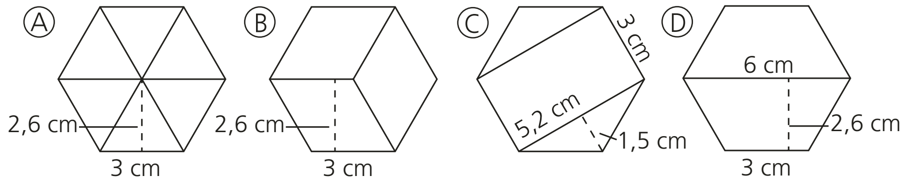
AH 18

Regelmäßige Vielecke berechnen

Die Lernenden berechnen den Flächeninhalt von regelmäßigen Vielecken auf verschiedene Weisen und festigen im Anschluss den Rechenweg über die Bestimmungsdreiecke in Übungs- und Anwendungsaufgaben. Zusätzlich wird die deutlich weniger komplexe Umfangsbestimmung erschlossen.

L

1 a)



Ⓐ $A_{Dreieck} = \frac{3\text{ cm} \cdot 2{,}6\text{ cm}}{2} = 3{,}9\text{ cm}^2$ $\Rightarrow A_{Sechseck} = 23{,}4\text{ cm}^2$

Ⓑ $A_{Rechteck} = 3\text{ cm} \cdot 5{,}2\text{ cm} = 15{,}6\text{ cm}^2$
$A_{2\ Dreiecke} = 5{,}2\text{ cm} \cdot 1{,}5\text{ cm} = 7{,}8\text{ cm}^2$ $\Rightarrow A_{Sechseck} = 23{,}4\text{ cm}^2$

Ⓒ $A_{Raute} = 3\text{ cm} \cdot 2{,}6\text{ cm} = 7{,}8\text{ cm}^2$ $\Rightarrow A_{Sechseck} = 23{,}4\text{ cm}^2$

Ⓓ $A_{Trapez} = \frac{6\text{ cm} + 3\text{ cm}}{2} \cdot 2{,}6\text{ cm} = 11{,}7\text{ cm}^2$ $\Rightarrow A_{Sechseck} = 23{,}4\text{ cm}^2$

b) Die Aufteilung von Ⓐ ist besonders vorteilhaft, da nur Dreiecke berechnet werden müssen.

c) Multipliziere die Seitenlänge des Begrenzungsdreiecks mit sechs: U = 18 cm

2 a) Den Flächeninhalt von regelmäßigen Vielecken erhält man, in dem man die Anzahl der Bestimmungsdreiecke mit dem Flächeninhalt eines Bestimmungsdreieckes multipliziert.
Den Umfang erhält man, wenn man die Anzahl der Begrenzungskanten mit der Länge einer Begrenzungskante multipliziert.

b) Flächeninhalt: $A_{Sechseck} = \frac{a \cdot h}{2} \cdot n = \frac{4 \cdot 3{,}5}{2} \cdot 6 = 42\ (\text{cm}^2)$

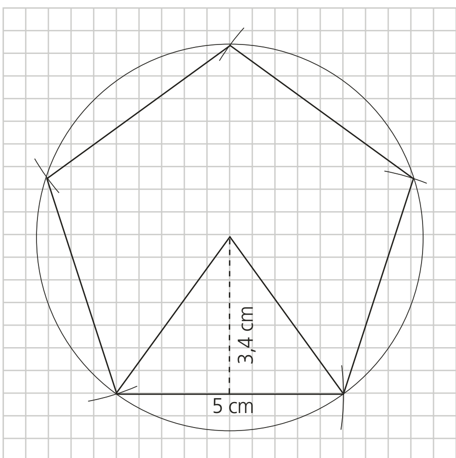
Umfang: $U_{Sechseck} = a \cdot n = 4 \cdot 6 = 24\ (\text{cm})$

c) Wird die Seitenlänge a verdoppelt, so verdoppeln sich Flächeninhalt und Umfang.
Wird die Seitenlänge halbiert, werden der Flächeninhalt und der Umfang halbiert.

3

	Fünfeck		Sechseck		Zehneck	
	a)	b)	c)	d)	e)	f)
Seitenlänge a	6,5 cm	1,7 m	8,1 cm	5,8 cm	2,2 dm	14,2 cm
Höhe h Bestimmungsdreieck	2,5 cm	1,3 m	7 cm	5 m	3,4 dm	21,9 cm
Flächeninhalt	40,63 cm²	5,53 m²	170,1 cm²	87 m²	37,4 dm²	1 554,9 cm²
Umfang	32,5 cm	8,5 m	48,6 cm	34,8 m	22 dm	142 cm

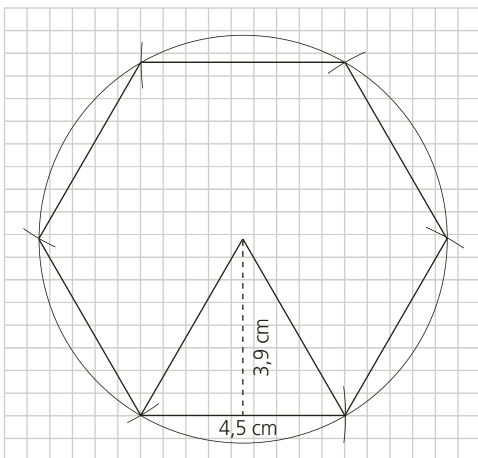
4 a)



$A_{Fünfeck} = \frac{a \cdot h}{2} \cdot n = \frac{5 \cdot 3{,}4}{2} \cdot 5 = 42{,}5\ (\text{cm}^2)$

$U_{Fünfeck} = a \cdot n = 5 \cdot 5 = 25\ (\text{cm})$

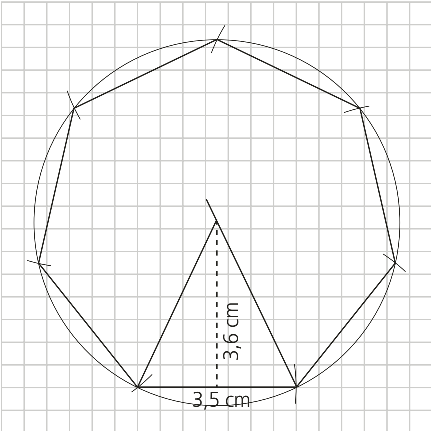
b)



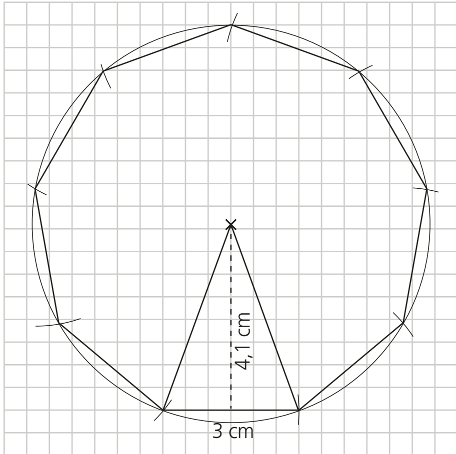
$A_{Sechseck} = \frac{a \cdot h}{2} \cdot n = \frac{4{,}5 \cdot 3{,}9}{2} \cdot 6 = 52{,}65\ (\text{cm}^2)$

$U_{Sechseck} = a \cdot n = 4{,}5 \cdot 6 = 27\ (\text{cm})$

c)



d)



$A_{\text{Siebeneck}} = \frac{a \cdot h}{2} \cdot n = \frac{3{,}5 \cdot 3{,}6}{2} \cdot 7 = 44{,}1\ (\text{cm}^2)$

$U_{\text{Siebeneck}} = a \cdot n = 3{,}5 \cdot 7 = 24{,}5\ (\text{cm})$

$A_{\text{Neuneck}} = \frac{a \cdot h}{2} \cdot n = \frac{3 \cdot 4{,}1}{2} \cdot 9 = 55{,}35\ (\text{cm}^2)$

$U_{\text{Neuneck}} = a \cdot n = 3 \cdot 9 = 27\ (\text{cm})$

5 a) Anna berechnet zunächst den Flächeninhalt des Bestimmungsdreiecks und löst die Gleichung dann nach der Seitenlänge auf.
Tim löst die Formel für den Flächeninhalt des Sechsecks nach der Seitenlänge auf.

Anna

Flächeninhalt Bestimmungsdreieck:

$70{,}2\ \text{cm}^2 : 6 = 11{,}7\ \text{cm}^2$

Seitenlänge a:

$11{,}7\ \text{cm}^2 = \frac{a \cdot 4{,}5\ \text{cm}}{2} \quad |\cdot 2$

$23{,}4\ \text{cm}^2 = a \cdot 4{,}5\ \text{cm} \quad |: 4{,}5\ \text{cm}$

$5{,}2\ \text{cm} = a$

Tim

Seitenlänge a:

$70{,}2\ \text{cm}^2 = \frac{a \cdot 4{,}5\ \text{cm}}{2} \cdot 6$

$11{,}7\ \text{cm}^2 = \frac{a \cdot 4{,}5\ \text{cm}}{2}$

$23{,}4\ \text{cm}^2 = a \cdot 4{,}5\ \text{cm} \quad |: 4{,}5\ \text{cm}$

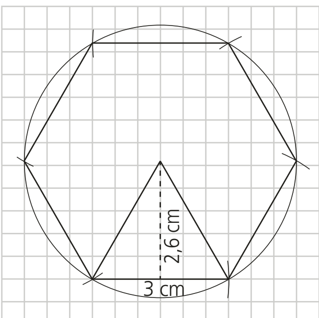
$5{,}2\ \text{cm} = a$

b) Die Rechnungen bleiben gleich, es wird lediglich h anstatt a berechnet. Führt man die Rechnung durch, so erhält man h = 4,5 cm.

6

	Fünfeck		Sechseck		Siebeneck	
	a)	b)	c)	d)	e)	f)
Seitenlänge a	8 dm	1,19 m	9 cm	24,2 m	5 dm	5,2 m
Höhe h Bestimmungsdreieck	5,5 dm	0,82 m	7,8 cm	21 m	3,5 dm	5,7 m
Umfang	40 dm	5,95 m	54 cm	145,2m	35 dm	36,4 m
Flächeninhalt	110 dm²	2,44 m²	210,6 cm²	1 524,60 m²	61,25 dm²	103,74 m²

7 a)



$A_{\text{Teppichfliese}} = \frac{a \cdot h}{2} \cdot n = \frac{30 \cdot 26}{2} \cdot 6 = 2\,340\ (\text{cm}^2) = 0{,}234\ \text{m}^2$

b) Fläche des Raumes: $A = 15 \cdot 20 = 300\ (\text{m}^2)$
$300 : 0{,}234 \approx 1282{,}05$
Ohne Verschnittmaterial müssen 1 283 Fliesen bestellt werden.
Verschnittmenge: $1\,283 \cdot 1{,}15 = 1\,475{,}45$
Es müssen 1 476 Teppichfliesen bestellt werden.

8 Höhe h des Bestimmungsdreiecks:

$h^2 = 1^2 - 0{,}59^2 = 0{,}6519$

$h \approx 0{,}81$ (m)

Fläche eines Fünfecks:

$A_{\text{Fünfeck}} = \frac{a \cdot h}{2} \cdot n = \frac{1{,}18 \cdot 0{,}81}{2} \cdot 5 \approx 2{,}39$ (m^2)

Fläche aller acht Fünfecke: $8 \cdot 2{,}39\ m^2 = 19{,}12\ m^2$

Es werden 20 m^2 Fliesen benötigt.

9 a) $255{,}55 = \frac{a \cdot 8{,}8}{2} \cdot 8 \quad | : 8$

$31{,}94 = \frac{a \cdot 8{,}8}{2} \quad | \cdot 2$

$63{,}89 = a \cdot 8{,}8 \quad | : 8{,}8$

$7{,}26$ (m) $\approx a$

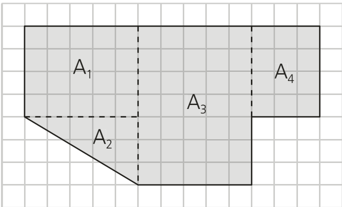
b) $V = 255{,}55 \cdot 25 = 6\,388{,}75$ (m^3)

L

1 a) Linda zerlegt die Figur in fünf kleinere Figuren und addiert deren Fläche.
Hannah ergänzt die Figur zu einem Rechteck und zieht die Flächen der ergänzten Figuren ab.
b) Individuelle Antwortmöglichkeiten

2 a) Linda | Hannah

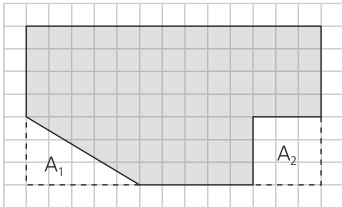
a)



$A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$

$A = 2 \cdot 2{,}5 + \frac{1}{2} \cdot 2{,}5 \cdot 1{,}5 + 2{,}5 \cdot 3{,}5 + 1{,}5 \cdot 2$

$A = 18{,}625\ (cm^2)$

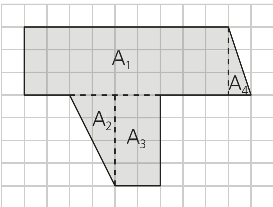


$A = A_R - A_1 - A_2$

$A = 6{,}5 \cdot 3{,}5 - \frac{1}{2} \cdot 2{,}5 \cdot 1{,}5 - 1{,}5 \cdot 1{,}5$

$A = 18{,}625\ (cm^2)$

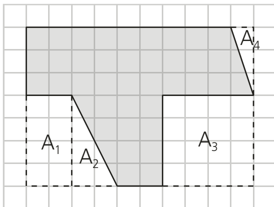
b)



$A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$

$A = 4{,}5 \cdot 1{,}5 + \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2 + 1 \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 1{,}5$

$A = 10{,}125\ (cm^2)$



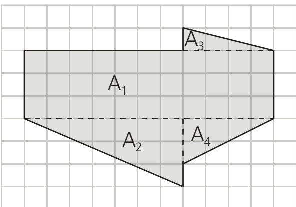
$A = A_R - A_1 - A_2 - A_3 - A_4$

$A = 5 \cdot 3{,}5 - 1 \cdot 2 - \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2 - 2 \cdot 2$

$- \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 1{,}5$

$A = 10{,}125\ (cm^2)$

c)

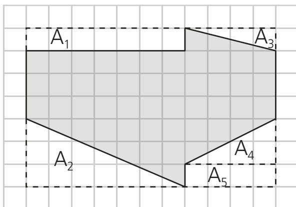


$A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$

$A = 1{,}5 \cdot 5{,}5 + \frac{1}{2} \cdot 1{,}5 \cdot 3{,}5 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \frac{1}{2}$

$+ \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2$

$A = 12{,}375\ (cm^2)$



$A = A_R - A_1 - A_2 - A_3 - A_4 - A_5$

$A = 5{,}5 \cdot 3{,}5 - \frac{1}{2} \cdot 3{,}5 - \frac{1}{2} \cdot 1{,}5 \cdot 3{,}5$

$- \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 - \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2 - \frac{1}{2} \cdot 2$

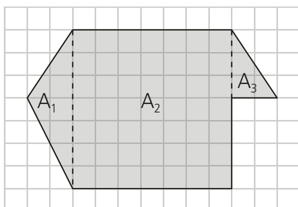
$A = 12{,}375\ (cm^2)$

3 a) Nach Lindas Methode müssen drei Flächen addiert werden, nach Hannahs Methode müssen vier Flächen von der Fläche des Rechtecks abgezogen werden. Lindas Methode ist daher vorteilhafter.

$A = A_1 + A_2 + A_3$

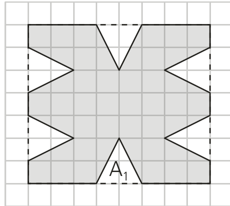
$A = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 3{,}5 + 3{,}5 \cdot 3{,}5 + \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 1{,}5$

$A = 14{,}75\ (cm^2)$



Die Lernenden berechnen den Flächeninhalt zusammengesetzter Figuren, indem sie sie in Teilflächen zerlegen oder zu einer größeren Fläche (z. B. einem Rechteck) ergänzen. Beide Methoden werden eingeübt und auf ihre sinnvolle Anwendung hin untersucht.

b) Nach Lindas Methode müssen sehr viele Einzelflächen addiert werden, nach Hannahs Methode muss sechsmal dieselbe Fläche von der Fläche des Rechtecks abgezogen werden. Hannahs Methode ist daher vorteilhafter.

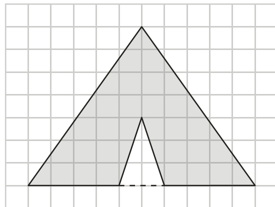


$A = A_R - 6 \cdot A_1$

$A = 4 \cdot 3{,}5 - 6 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 1$

$A = 11\ (cm^2)$

c) Nach Lindas Methode müssen sehr viele Flächen addiert werden, nach Hannahs Methode muss die Fläche des kleinen Dreiecks von der des großen Dreiecks abgezogen werden. Hannahs Methode ist daher vorteilhafter.



$A = A_{\text{großes Dreieck}} - A_{\text{kleines Dreieck}}$

$A = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 3{,}5 - \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 1{,}5$

$A = 8\ (cm^2)$

4 $A = A_{\text{Rechtecke}} + A_{\text{Dreieck}}$

$A = 3{,}3 \cdot 3{,}4 + \frac{1}{2} \cdot 3{,}4 \cdot 0{,}9$

$A = 12{,}75\ (m^2)$

Kosten : 12,75 · 600 = 7 650 (€)

5 a) $A = \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 64 + \frac{1}{2} \cdot 22 \cdot 72 + \frac{1}{2} \cdot 14 \cdot 72 = 1\,680\ (m^2)$

b) $A = \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 28 + \frac{1}{2} \cdot 22 \cdot 55 + \frac{1}{2} \cdot 18 \cdot 55 + \frac{1}{2} \cdot 13 \cdot 52 = 1\,606\ (m^2)$

6 $h^2_{\text{Bestimmungsdreieck}} = 1{,}5^2 - 0{,}75^2 = 1{,}6875$

$h_{\text{Bestimmungsdreieck}} \approx 1{,}3$

$A = 5 \cdot A_{\text{Bestimmungsdreieck}} + A_{\text{Parallelogramm}}$

$A = 5 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}3 + 2{,}2 \cdot 1{,}3$

$A = 7{,}74\ (m^2)$

7 Fläche einer Giebelwand:

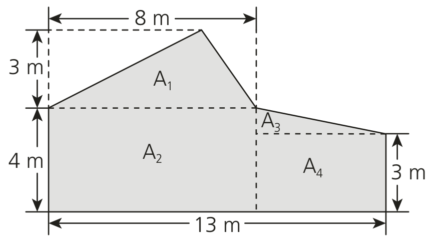
$A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$

$A = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 3 + 4 \cdot 8 + \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 5 + 3 \cdot 5$

$A = 61{,}5\ (m^2)$

Fläche beider Giebelwände: 123 m^2

Kosten: 123 · 44,5 = 5 473,5 (€)



8 Fläche des Grundstücks der Gemeinde:

$A = A_{\text{oberes Dreieck}} + A_{\text{unteres Dreieck}}$

$A = \frac{1}{2} \cdot 30\text{ m} \cdot 5\text{ m} + \frac{1}{2} \cdot 30\text{ m} \cdot 10\text{ m}$

$A = 225\text{ m}^2$

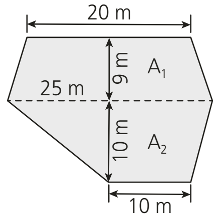
Fläche des Grundstücks von Herrn Färber:

$A = A_1 + A_2$

(Formel zum Flächeninhalt eines Trapezes aus der Formelsammlung)

$A = \frac{1}{2} \cdot (20 + 25) \cdot 9 + \frac{1}{2} \cdot (10 + 25) \cdot 10$

$A = 377{,}5\ (\text{m}^2)$



Flächenunterschied der beiden Grundstücke:

$377{,}5 - 225 = 152{,}5\ (\text{m}^2)$

$152{,}5 \cdot 176 = 26\,840\ (€)$

Die Gemeinde muss Herrn Färber 26 840 € zahlen.

9 a) $A = A_{\text{linkes Dreieck}} + A_{\text{unteres Dreieck}} + A_{\text{rechtes Dreieck}} + A_{\text{Rechteck}}$

$A = \frac{1}{2} \cdot 61 \cdot 17 + \frac{1}{2} \cdot 61 \cdot 42 + 29 \cdot 17 + \frac{1}{2} \cdot 17 \cdot 17$

$A = 2\,369\ (\text{m}^2)$

b) Individuelle Antwortmöglichkeiten

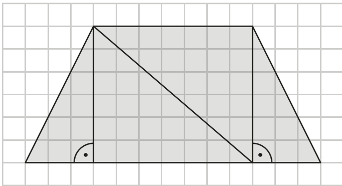
Die wesentlichen Inhalte des Kapitels sind erarbeitet. Inwieweit sind die Lernenden darin fit? Wie unterschiedlich ist der Lernstand? Die Zwischenrunde bietet die Möglichkeit, das durch zwei Anforderungsniveaus differenziert zu erfassen. Auch die Lernenden können lernen, sich selbst einzuschätzen. Die Lösungen sind dazu im Buch angegeben. Ferner findet sich im Internet ein entsprechender Selbsteinschätzungsbogen. Unter Umständen müssen Inhalte nochmals aufgegriffen werden, um einen gesicherten Wissensstand zu erreichen.

L

1 Rechtwinklige Dreiecke erkennen und beschreiben

a) Rechtwinklig sind die Dreiecke Ⓐ und Ⓒ.

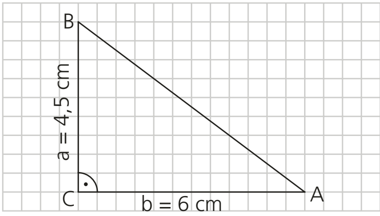
b)



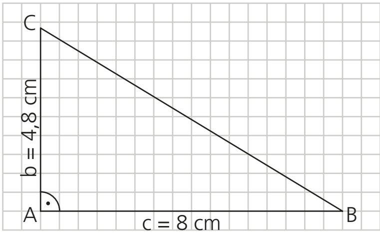
2 Rechtwinklige Dreiecke zeichnen

a) Planfiguren entsprechend den Vorgaben. Zeichnungen:

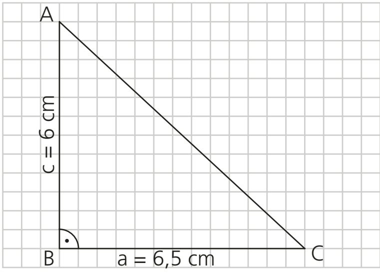
Ⓐ



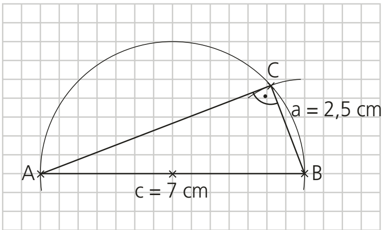
Ⓑ



Ⓒ



b)



3 Satz des Pythagoras verstehen

a) Dreieck Ⓐ: $b^2 = c^2 + a^2$
Dreieck Ⓑ: $a^2 = b^2 + c^2$
Dreieck Ⓒ: $c^2 = a^2 + b^2$

b) Dreieck Ⓐ: $b^2 = a^2 + c^2$
Dreieck Ⓑ: $e^2 = d^2 + f^2$
Dreieck Ⓒ: $l^2 = n^2 + m^2$

4 Mit dem Satz des Pythagoras rechnen

a)

Seite	a	b	c
Ⓐ	9 cm	12 cm	15 cm
Ⓑ	3 cm	4 cm	5 cm
Ⓒ	24 dm	18 dm	30 dm

b) Überlegung:
Das Dreieck mit den ursprünglichen Seiten ist rechtwinklig. Werden alle Seitenlängen verdoppelt, so ist das Dreieck ebenfalls rechtwinklig, da alle Seitenlängen mit dem gleichen Faktor multipliziert wurden.
Rechnerische Überprüfung:
$a^2 + b^2 = c^2$
Ursprüngliches Dreieck:
$(6\ cm)^2 + (8\ cm)^2 = (10\ cm)^2$
$36\ cm^2 + 64\ cm^2 = 100\ cm^2$
$100\ cm^2 = 100\ cm^2$
Dreieck mit verdoppelten Seitenlängen:
$(12\ cm)^2 + (16\ cm)^2 = (20\ cm)^2$
$144\ cm^2 + 256\ cm^2 = 400\ cm^2$
$400\ cm^2 = 400\ cm^2$

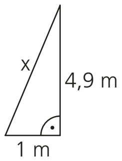
5 Den Satz des Pythagoras bei geometrischen Figuren anwenden

a) $e^2 = 8^2 + 5^2$
$e^2 = 64 + 25$
$e^2 = 89 \quad |\sqrt{\ }$
$e = \sqrt{89}$
$e \approx 9{,}4$ (cm)

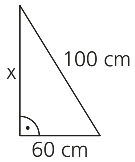
b) Berechnung der Dreieckshöhe h:
$h^2 = 14{,}6^2 - 11^2$
$h^2 = 213{,}16 - 121$
$h^2 = 92{,}16 \quad |\sqrt{\ }$
$h = \sqrt{92{,}16}$
$h = 9{,}6$ (cm)
Berechnung der Länge x:
$x^2 = 10{,}4^2 - 9{,}6^2$
$x^2 = 108{,}16 - 92{,}16$
$x^2 = 16 \quad |\sqrt{\ }$
$x = \sqrt{16}$
$x = 4$ (cm)

6 Den Satz des Pythagoras bei Sachsituationen anwenden

a) Länge der Leiter: x
$x^2 = 1^2 + 4{,}9^2$
$x^2 = 1 + 24{,}01$
$x^2 = 25{,}01 \quad |\sqrt{\ }$
$x = \sqrt{25{,}01}$
$x \approx 5$ (m)



b) Fehlende Länge: x
$x^2 = 100^2 - 60^2$
$x^2 = 10\,000 - 3\,600$
$x^2 = 6\,400 \quad |\sqrt{\ }$
$x = \sqrt{6\,400}$
$x = 80$ (cm)



7 Regelmäßige Vielecke zeichnen

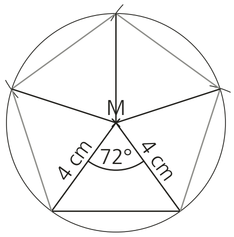
a) Ⓐ regelmäßiges Fünfeck mit r = 4 cm:

Zeichenschritte:

① Umkreis mit r = 4 cm zeichnen

② Mittelpunktswinkel a = 72° antragen und Seitenlänge einzeichnen

③ Seitenlänge mit Zirkel abtragen und Eckpunkte verbinden



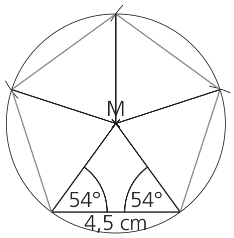
Ⓑ regelmäßiges Fünfeck mit a = 4,5 cm:

Zeichenschritte:

① Bestimmungdreieck konstruieren

② Umkreis zeichnen (r = Schenkellänge)

③ Seitenlänge mit Zirkel abtragen und Eckpunkte verbinden

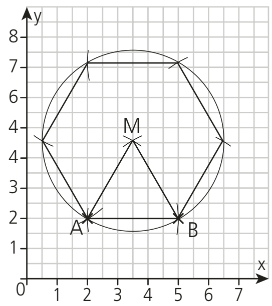


b) Zeichenschritte:

① Bestimmungdreieck konstruieren

② Umkreis zeichnen (r = Schenkellänge)

③ Seitenlänge mit Zirkel abtragen und Eckpunkte verbinden



8 Regelmäßige Vielecke berechnen

a) $u_{Fünfeck} = 5 \cdot 6{,}5 = 32{,}5$ (cm)

$A_{Fünfeck} = \frac{6{,}5 \cdot 5}{2} \cdot 5 = 81{,}25$ (cm^2)

b) Höhe des Bestimmungsdreiecks h:

$h^2 = 6^2 - 2^2$

$h^2 = 36 - 4$

$h^2 = 32 \quad | \sqrt{}$

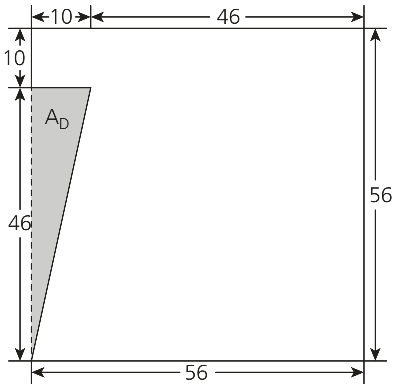
$h = \sqrt{32}$

$h \approx 5{,}7$ (cm)

$A_{Siebeneck} = \frac{4 \cdot 5{,}7}{2} \cdot 7 = 79{,}8$ (cm^2)

9 Flächeninhalt zusammengesetzter Figuren berechnen

a)



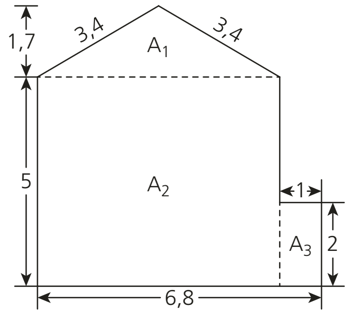
$A = A_Q - A_D$

$A = 56 \cdot 56 - \frac{46 \cdot 10}{2}$

$A = 3\,136 - 230$

$A = 2\,906\ (mm^2)$

b)



$A = A_1 + A_2 + A_3$

$A = \frac{5{,}8 \cdot 1{,}7}{2} + 5 \cdot 5{,}8 + 1 \cdot 2$

$A = 4{,}93 + 29 + 2$

$A = 35{,}93\ (m^2)$

Bei zwei Giebelseiten muss für 71,86 m^2, also rund 72 m^2, Farbe gekauft warden.

Z

Selbsteinschätzungsbogen

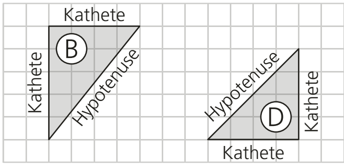
Erhältlich unter www.ccbuchner.de/medien (60009-06)

Üben und vertiefen

Diese beiden Seiten dienen dem Üben und Vertiefen der neuen Lerninhalte. Dabei sollen die Lernenden überwiegend eigenständig arbeiten. Um das zu ermöglichen, wird zum einen das Merkwissen „Auf einen Blick“ nochmals in der linken Spalte zusammengefasst, zum anderen stehen die Lösungen am Ende des Buches zur Selbstkontrolle zur Verfügung.

L

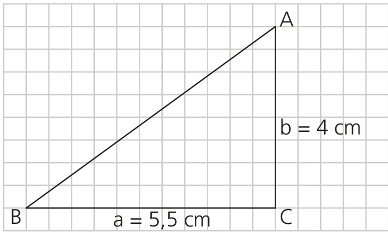
1



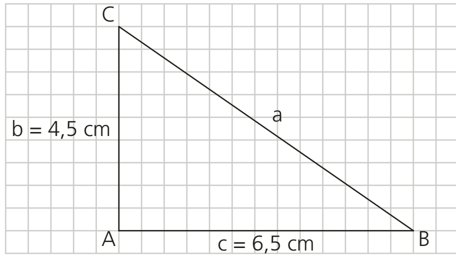
2 Planfiguren entsprechend den Vorgaben

Zeichnungen:

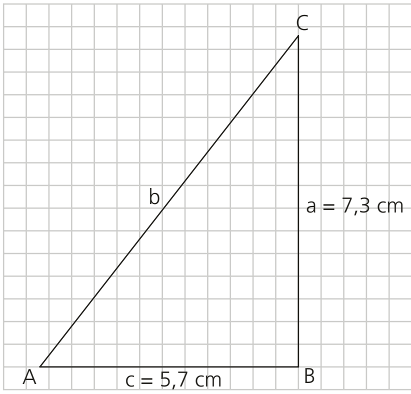
a) Ⓐ



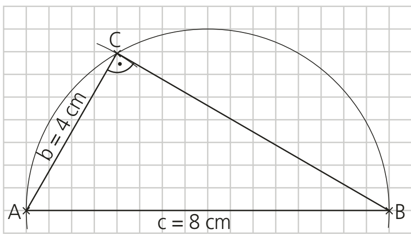
Ⓑ



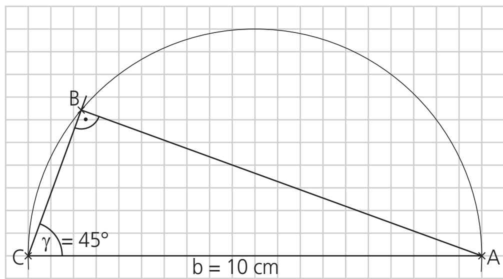
Ⓒ



b) Ⓐ



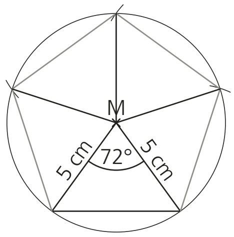
Ⓑ



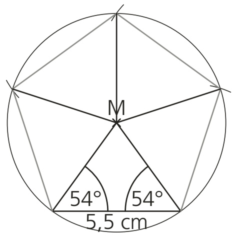
3 Längen der Hypotenusen:

a) ≈ 3,52 cm b) ≈ 2,33 cm c) ≈ 3,68 cm

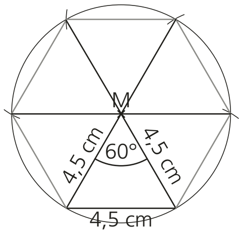
4 a) Ⓐ regelmäßiges Fünfeck mit r = 5 cm:



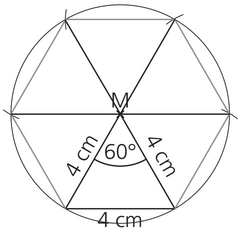
Ⓑ regelmäßiges Fünfeck mit a = 5,5 cm:



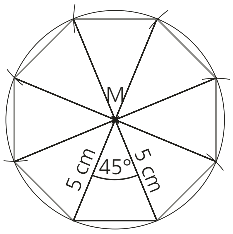
Ⓒ regelmäßiges Sechseck mit $r = 4{,}5$ cm:



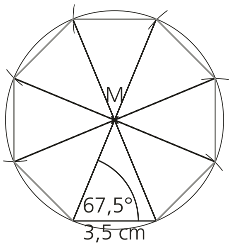
Ⓓ regelmäßiges Sechseck mit $a = 4$ cm:



Ⓔ regelmäßiges Achteck mit $r = 5$ cm:



Ⓕ regelmäßiges Fünfeck mit $a = 3{,}5$ cm:



b) Ⓐ $a \approx 5{,}9$ cm; $h_{\text{Best.-Dreieck}} \approx 4{,}1$ cm
$u_{\text{Fünfeck}} = 5 \cdot 5{,}9 = 29{,}5$ (cm)
$A_{\text{Fünfeck}} = \frac{5{,}9 \cdot 4{,}1}{2} \cdot 5 \approx 60{,}48$ (cm²)

Ⓑ $a = 5{,}5$ cm; $h_{\text{Best.-Dreieck}} \approx 3{,}8$ cm
$u_{\text{Fünfeck}} = 5 \cdot 5{,}5 = 27{,}5$ (cm)
$A_{\text{Fünfeck}} = \frac{5{,}5 \cdot 3{,}8}{2} \cdot 5 = 52{,}25$ (cm²)

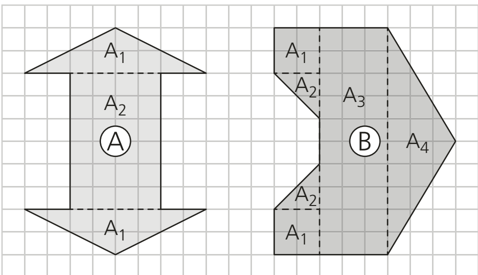
Ⓒ $a = r = 4{,}5$ cm; $h_{\text{Best.-Dreieck}} \approx 3{,}9$ cm
$u_{\text{Sechseck}} = 6 \cdot 4{,}5 = 27$ (cm)
$A_{\text{Sechseck}} = \frac{4{,}5 \cdot 3{,}9}{2} \cdot 6 = 52{,}65$ (cm²)

Ⓓ $a = 4$ cm; $h_{\text{Best.-Dreieck}} \approx 3{,}5$ cm
$u_{\text{Sechseck}} = 6 \cdot 4 = 24$ (cm)
$A_{\text{Sechseck}} = \frac{4 \cdot 3{,}5}{2} \cdot 6 = 42$ (cm²)

Ⓔ $a \approx 3{,}8$ cm; $h_{\text{Best.-Dreieck}} \approx 4{,}6$ cm
$u_{\text{Achteck}} = 8 \cdot 3{,}8 = 30{,}4$ (cm)
$A_{\text{Achteck}} = \frac{3{,}8 \cdot 4{,}6}{2} \cdot 8 = 69{,}92$ (cm²)

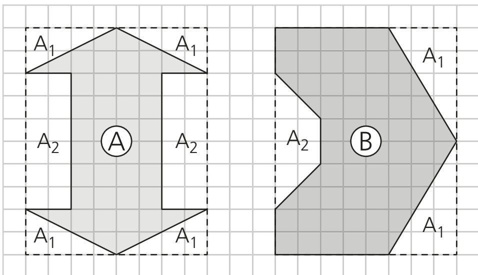
Ⓕ $a = 3{,}5$ cm; $h_{\text{Best.-Dreieck}} \approx 4{,}2$ cm
$u_{\text{Achteck}} = 8 \cdot 3{,}5 = 28$ (cm)
$A_{\text{Achteck}} = \frac{3{,}5 \cdot 4{,}2}{2} \cdot 8 = 58{,}8$ (cm²)

5 Zerlegung:



Figur Ⓐ:
$A = 2 \cdot A_1 + A_2$
$A = 2 \cdot \frac{4 \cdot 1}{2} + 3 \cdot 2$
$A = 4 + 6$
$A = 10$ (cm²)
Figur Ⓑ:
$A = 2 \cdot A_1 + 2 \cdot A_2 + A_3 + A_4$
$A = 2 \cdot 1 + 2 \cdot \frac{1 \cdot 1}{2} + 1{,}5 \cdot 5 + \frac{5 \cdot 1{,}5}{2}$
$A = 2 + 1 + 7{,}5 + 3{,}75$
$A = 14{,}25$ (cm²)

Ergänzung:



Figur Ⓐ:
$A = A_R - 4 \cdot A_1 - 2 \cdot A_2$
$A = 20 - 4 \cdot \frac{2 \cdot 1}{2} - 2 \cdot 3 \cdot 1$
$A = 20 - 4 - 6$
$A = 10$ (cm²)
Figur Ⓑ:
$A = A_R - 2 \cdot A_1 - A_2$
$A = 20 - 2 \cdot \frac{1{,}5 \cdot 2{,}5}{2} - \frac{3 + 1}{2} \cdot 1$
$A = 20 - 3{,}75 - 2$
$A = 14{,}25$ (cm²)

6 a) Mittelpunktswinkel:
$180° - 2 \cdot 75° = 30°$

b) $360° : 30° = 12$
Es handelt sich um ein 12-Eck.

7

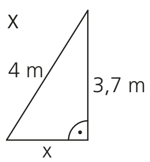
	a)	b)	c)	d)
Kathete 1	13 cm	29,66 m	24 km	1,8 m
Kathete 2	4,5 cm	12 m	97,08 km	3,35 m
Hypotenuse	13,76 cm	32 m	100 km	38 dm

8 a) Gesucht ist die Hypotenuse des rechtwinkligen Dreiecks:
$c^2 = 45^2 + 60^2$
$c^2 = 5\,625$
$c = 75$ (mm)

b) Gesucht ist die Kathete des rechtwinkligen Dreiecks:
$a^2 = 80^2 – 48^2$
$a^2 = 4\,096$
$a = 64$ (mm)

c) Gesucht ist eine Kathete des rechtwinkligen Dreiecks mit der Hypotenuse 34 mm und der Kathete (75 – 40) : 2 mm.
$x^2 = 34^2 – 17{,}5^2$
$x^2 = 1\,156 – 306{,}25$
$x^2 = 849{,}75 \quad | \sqrt{}$
$x = \sqrt{849{,}75}$
$x \approx 29{,}15$ (mm) ≈ 29 (mm)

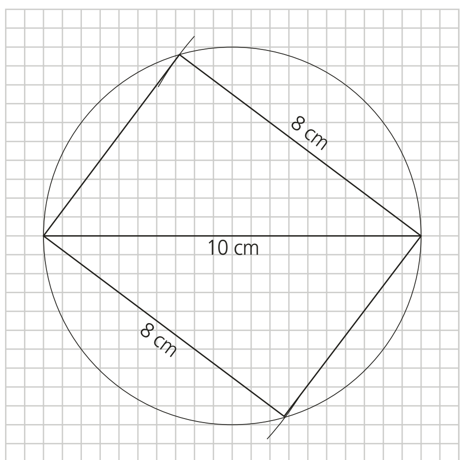
9 Abstand von der Mauer: x
$x^2 = 4^2 – 3{,}7^2$
$x^2 = 16 – 13{,}69$
$x^2 = 2{,}31 \quad | \sqrt{}$
$x = \sqrt{2{,}31}$
$x \approx 1{,}52$ (m)



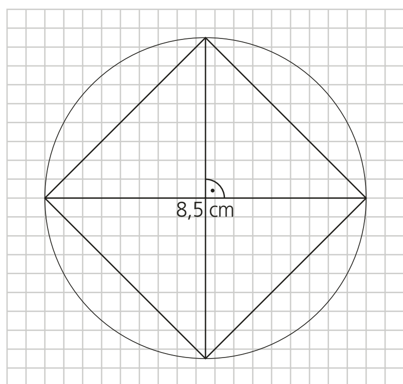
10 a) Länge eines Sprintstreckenabschnitts ③: x
$x^2 = 47{,}5^2 + 60^2$
$x^2 = 2\,256{,}25 + 3\,600$
$x^2 = 5\,856{,}25 \quad | \sqrt{}$
$x = \sqrt{5\,856{,}25}$
$x \approx 76{,}5$ (m)
Länge der gesamten Sprintstrecke
(bei fünfmaligem Durchlaufen):
76,5 m · 2 · 5 = 765 m

b) Länge der Gesamtstrecke:
765 m + 5 · (47,5 m · 2 + 60 m · 2) = 1 840 m

11 a)



b)



12 Mindestgröße Durchmesser:

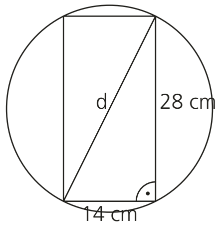
$d^2 = 28^2 + 14^2$

$d^2 = 184 + 196$

$d^2 = 980 \quad | \sqrt{}$

$d = \sqrt{980}$

$d \approx 31{,}3$ (cm)



13 $|\overline{AC}| = \sqrt{3^2 + 3^2} \approx 4{,}24$

$|\overline{AB}| = \sqrt{4{,}24^2 + 3^2} \approx 5{,}20$

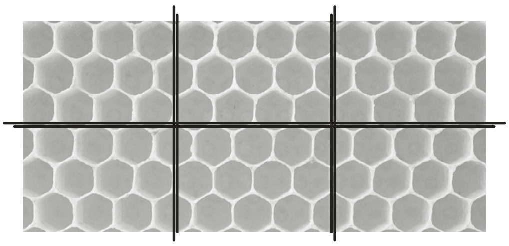
$|\overline{BC}| = \sqrt{3^2 + 6^2} \approx 6{,}71$

$4{,}24^2 + 5{,}20^2 = 6{,}71^2$

Das Dreieck hat bei A einen rechten Winkel.

14 a) Anzahl der Bienenwaben in einem Gitterfeld: ca. 12

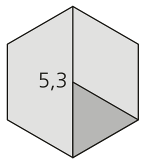
Anzahl der Waben gesamt: $6 \cdot 12 = 72$



b) Abstand zweier gegenüberliegender Eckpunkte im Sechseck: 5,3 mm

Seitenlänge Sechseck: $a = 2{,}65$ mm

Umfang einer Wabe: $u = 6 \cdot 2{,}65 \text{ mm} = 15{,}9$ mm



c) Höhe des Bestimmungsdreiecks h:

$h^2 = 2{,}65^2 - 1{,}325^2$

$\Rightarrow h \approx 2{,}29$ (mm)

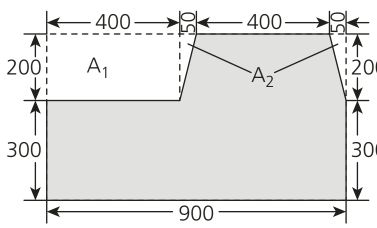
Flächeninhalt einer Wabe:

$A_{Sechseck} = \frac{2{,}65 \cdot 2{,}29}{2} \cdot 6 = 18{,}2055 \text{ (mm}^2)$

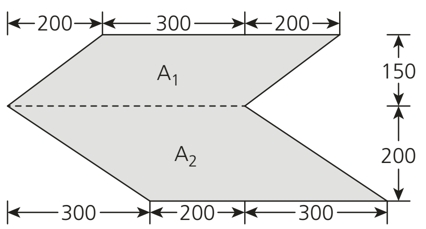
Rauminhalt einer Wabe (Volumen eines Prismas mit einem regelmäßigen Sechseck als Grundfläche):

$V_{Pr} = 18{,}2055 \cdot 11 = 200{,}2605 \text{ (mm}^3)$

15 Ⓐ



Ⓑ



$A = A_R - A_1 - 2 \cdot A_2$

$A = 500 \cdot 900 - 200 \cdot 400 - 2 \cdot \frac{200 \cdot 50}{2}$

$A = 450\,000 - 80\,000 - 10\,000$

$A = 360\,000 \text{ (mm}^2) = 0{,}36 \text{ (m}^2)$

$A = A_1 + A_2$

$A = 500 \cdot 150 + 500 \cdot 200$

$A = 75\,000 + 100\,000$

$A = 175\,000 \text{ (mm}^2) = 0{,}175 \text{ (m}^2)$

Flächeninhalt aller Formen (täglicher Materialverbrauch ohne Verschnitt):

$750 \cdot 0{,}36 + 1\,250 \cdot 0{,}175 = 488{,}75 \text{ (m}^2)$

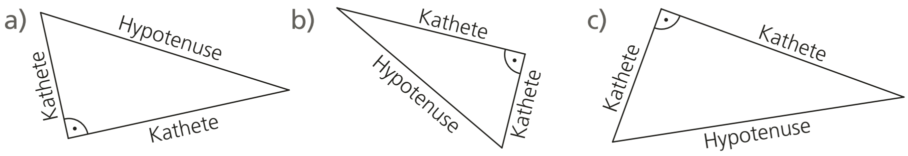
Materialverbrauch mit Verschnitt (15 % Mehrbedarf):

$488{,}75 \cdot 1{,}15 = 562{,}06 \text{ (m}^2)$

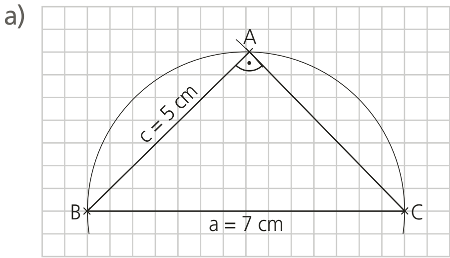
Die Abschlussrunde bietet die Möglichkeit, am Ende einer Einheit den Lernstand zu erheben und gegebenenfalls Maßnahmen zu ergreifen, um Defizite zu beheben. Sollte die Lehrkraft eine Testung unabhängig vom Schulbuch wünschen, stehen in click & teach Klassenarbeiten zur Verfügung.

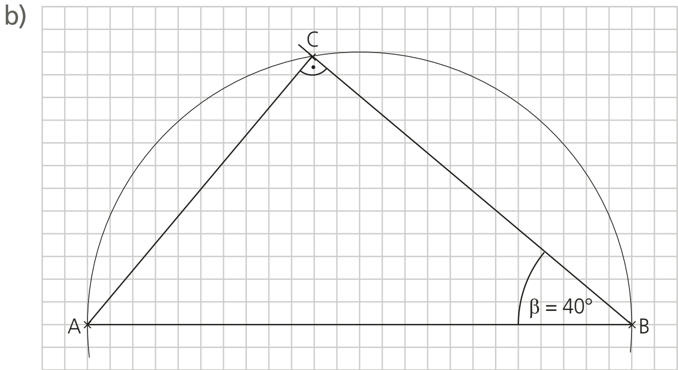
L

1



2

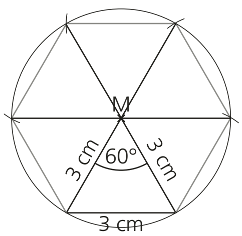




3

	a)	b)	c)	d)
Anzahl der Ecken	4	5	10	12
Mittelpunktswinkel	90°	72°	36°	30°
Basiswinkel	45°	54°	72°	75°

4

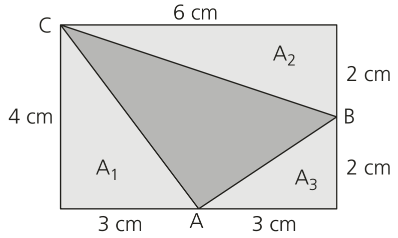


$r = a = 3\text{ cm};\ h_{\text{Best.-Dreieck}} \approx 2{,}6\text{ cm}$

$u_{\text{Sechseck}} = 6 \cdot 3 = 18\text{ (cm)}$

$A_{\text{Sechseck}} = \frac{3 \cdot 2{,}6}{2} \cdot 6 = 23{,}4\text{ (cm}^2\text{)}$

5



Berechnung der Längen der Dreiecksseiten:
$c^2 = 3^2 + 2^2$
$\Rightarrow c \approx 3{,}6$ (cm)
$b^2 = 4^2 + 3^2$
$\Rightarrow b = 5$ (cm)
$a^2 = 6^2 + 2^2$
$\Rightarrow c \approx 6{,}3$ (cm)
Umfang des Dreiecks: u = 14,9 cm
Flächeninhalt des Dreiecks:
$A = A_R - A_1 - A_2 - A_3$
$A = 24 - 6 - 6 - 3$
$A = 9$ (cm²)

6

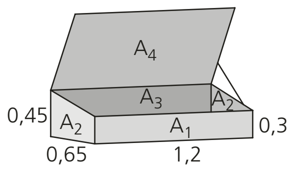
	a)	b)	c)	d)
Kathete a	11 cm	14,10 cm	16 dm	4,9 cm
Kathete b	7,5 cm	9,5 m	19,98 dm	5,55 cm
Hypotenuse	13,31 cm	17 m	25,6 dm	74 mm

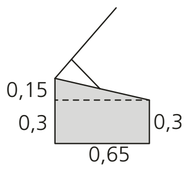
7 a) $u_{Fünfeck} = 5 \cdot 3 = 15$ (cm)
$A_{Fünfeck} = \frac{3 \cdot 2{,}5}{2} \cdot 5 = 18{,}75$ (cm²)

b) Höhe des Bestimmungsdreiecks:
$h = 11^2 - 5{,}5^2 \Rightarrow h \approx 9{,}5$ (m)
$u_{Sechseck} = 6 \cdot 11 = 66$ (m)
$A_{Sechseck} = \frac{11 \cdot 9{,}5}{2} \cdot 6 = 313{,}5$ (m²)

c) Seitenlänge a:
$x = 4{,}9^2 - 4{,}5^2 \Rightarrow x \approx 1{,}9$ (cm)
$\Rightarrow a = 2 \cdot 1{,}9 = 3{,}8$ (cm)
$u_{Achteck} = 8 \cdot 3{,}8 = 30{,}4$ (cm)
$A_{Achteck} = \frac{3{,}8 \cdot 4{,}5}{2} \cdot 8 = 68{,}4$ (cm²)

8 Flächeninhalt der vier Seitenteile und Deckel:
$A = A_1 + 2 \cdot A_2 + A_3 + A_4$
$A = 1{,}2 \cdot 0{,}3 + 2 \cdot \left(0{,}3 \cdot 0{,}65 + \frac{0{,}65 \cdot 0{,}15}{2}\right) +$
$1{,}2 \cdot 0{,}45 + 1{,}2 \cdot 0{,}65$
$A = 2{,}1675$ (m²)





L

Die Seiten „Kreuz und quer“ greifen im Sinne einer permanenten Wiederholung Lerninhalte früher behandelter Kapitel auf und sichern so nachhaltig Basiskompetenzen.

Zahlen und Operationen

1 a) $200\,000\,000 = 2 \cdot 10^{8}$ b) $300\,000\,000\,000 = 3 \cdot 10^{11}$
c) $250\,000\,000 = 2{,}5 \cdot 10^{8}$ d) $2\,300\,000\,000 = 2{,}3 \cdot 10^{9}$
e) $0{,}000005 = 5 \cdot 10^{-6}$ f) $0{,}00000013 = 1{,}3 \cdot 10^{-7}$
g) $0{,}00305 = 3{,}05 \cdot 10^{-3}$ h) $0{,}0007008 = 7{,}008 \cdot 10^{-4}$

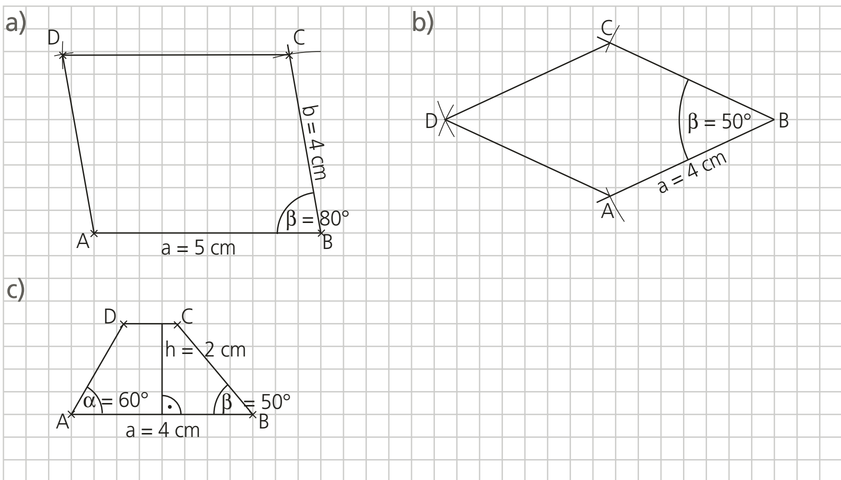
2

Europa:	10 500 000 km^2	Afrika:	30 300 000 km^2
Antarktis:	13 200 000 km^2	Asien:	44 400 000 km^2
Nordamerika:	24 900 000 km^2	Südamerika:	17 800 000 km^2
Australien:	8 500 000 km^2		

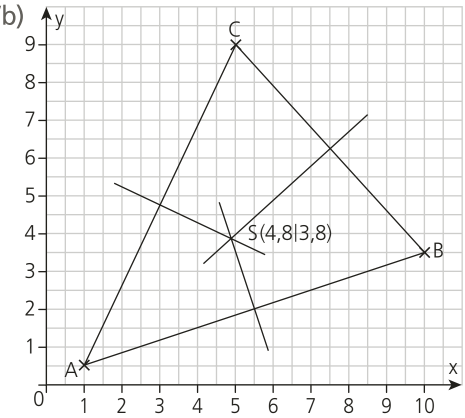
$3 \cdot 10^{-5} < 0{,}0003 < 3 \cdot 10^{-3} < \frac{3}{100} < 0{,}3$

Raum und Form

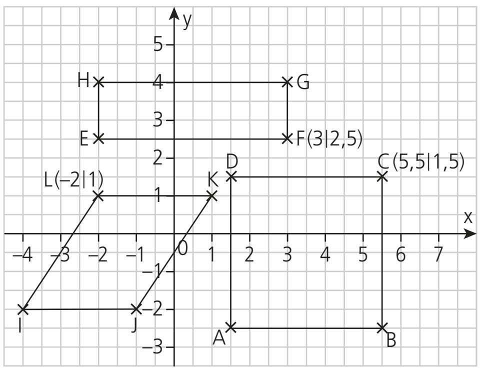
1



2 a)/b)



3



Größen und Messen

1 a) $A_D = \frac{h \cdot c}{2}$

$9 = \frac{3 \cdot c}{2}$

$\Rightarrow c = 6$ m

b) $A_D = \frac{c \cdot h}{2}$

$9 = \frac{c \cdot 3}{2}$

$\Rightarrow c = 6$ m

c) $A_T = \frac{a + c}{2} \cdot h$

$9 = \frac{a + 4}{2} \cdot 1{,}5$

$\Rightarrow a = 8$ m

2

	a)	b)	c)	d)
r	2,2 mm	5 cm	12 m	3,2 dm
d	4,4 mm	10 cm	24 m	6,4 dm
u	13,816 mm	31,4 cm	75,36 m	20,096 dm
A	15,1976 mm^2	78,5 cm^2	452,16 m^2	32,1536 dm^2

Funktionaler Zusammenhang

1 a) Höhe der Grundgebühr: 30 €

b) Beispiel

Kilometerpreis: x

100x + 30 = 50

$\Rightarrow x = 0{,}20$ (€)

c)

Strecke (km)	50	100	200	225
Preis (€)	40	50	70	75

d)

Strecke (km)	150	350	300
Preis (€)	60	100	90