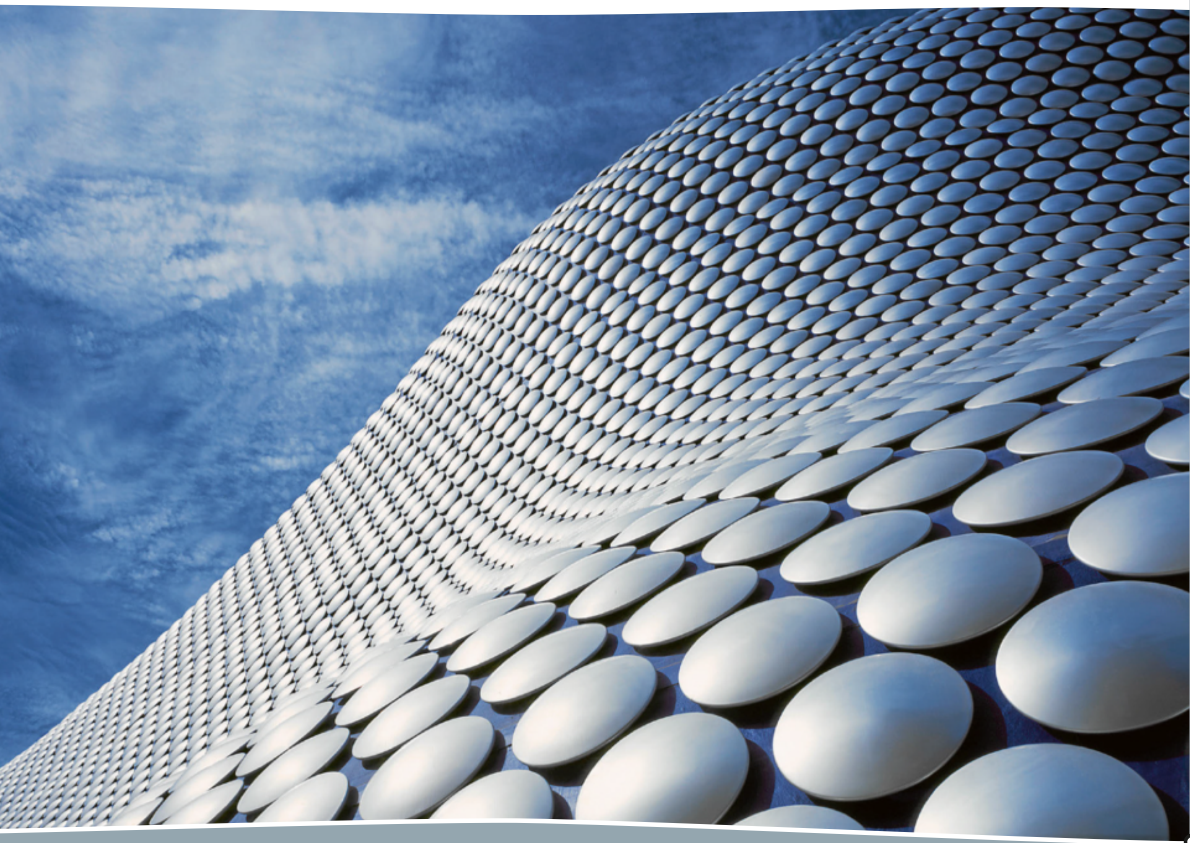
Lambacher Schweizer

Mathematik für Gymnasien

5



Lösungen

Bayern

Klett

1. Auflage 1 5 4 3 2 1 | 2020 19 18 17 16
Alle Drucke dieser Auflage sind unverändert und können im Unterricht nebeneinander verwendet werden.
Die letzte Zahl bezeichnet das Jahr des Druckes.

Autorinnen und Autoren: Manfred Baum, Martin Bellstedt, Uwe Bergmann, Matthias Blank, Jonas Bochtler, Stefan Böckling, Boris Boor, Dr. Dieter Brandt, Heidi Buck (†), Günter Büchte, Cynthia Büttner, Gunnar Demuth, Guntram Dierolf, Dr. Detlef Dornieden, Christina Drüke-Noe, Prof. Rolf Dürr, Harald Eisfeld, Stephanie Eller, Irmgard Esche-Gallinger, Prof. Hans Freudigmann, Jürgen Frink, Birgit Frohmader, Inga Giersemehl, Herbert Götz, Marina Gress, Dieter Greulich, Christina Hanek, Prof. Dr. Heiko Harborth, Dr. Frieder Haug, Manfred Herbst, Edmund Herd, Markus Herold, Alexander Hildebrandt, Prof. Dr. Stephan Hußmann, Heike Jacoby-Schäfer, Thomas Jörgens, Klaus-Peter Jungmann, Thorsten Jürgensen-Engl, Marie Käding, Karen Kaps, Rebea Keller, Christine Kestler, Matthias Kestler, Andreas König, Markus Krieg, Dorothee Landwehr, Prof. Dr. Timo Leuders, Prof. Dr. Detlef Lind, Prof. Dr. Hinrich Lorenzen, Alexander Maier, Oliver Manger, Dr. Johannes Novotný, Prof. Dr. Reinhard Oldenburg, Anja Pohl, Katja Rasch, Elke Räthe, Hekyung Reichhart, Rolf Reimer, Dr. Günther Reimelt, Sven Rempe, Kathrin Richter, Dr. Wolfgang Riemer, Rüdiger Sandmann, Dr. Thorsten Schatz, Hartmut Schermuly (†) Bettina Scheu, Reinhard Schmitt-Hartmann, Ulrich Schönbach, Reinhold Schrage, Andreas Schulz, Walter Sölch, Willi Sölch, Raphaela Sonntag, Heike Spielmanns, Heike Steinwand-Schatz, Andrea Stühler, Barbara Sy, Thomas Thiessen, Dr. Heike Tomaschek, Rainer Topp, Peter Wassermann, Susanne Weiß, Marc Zeller, Dr. Peter Zimmermann, Anders Zmaila

Redaktion: Dr. Gudrun Pofahl, Anna-Lena Noll, Kerstin Helbig, Patricia Renner
Mediengestaltung: Heike Freese

Layout: Petra Michel, Essen
Umschlaggestaltung: Petra Michel, Essen
Umschlagfotos: Corbis (Peter Durant/Arcaid), Düsseldorf; Getty Images (Goodshot), München
Illustrationen: Uwe Alfer, Waldbreitbach; imprint, Zusmarshausen
Satz: imprint, Zusmarshausen
Druck:

Printed in Germany
ISBN 978-3-12-733053-3

9 783127 330533

Lambacher Schweizer 5

Mathematik für Gymnasien

Lösungen

Bayern

bearbeitet von
Manfred Herbst
Alexander Hildebrandt
Matthias Kestler
Katja Rasch
Sven Rempe
Peter Wassermann
Marc Zeller

Ernst Klett Verlag
Stuttgart · Leipzig

Inhalt

III Geometrische Figuren und Lagebeziehungen

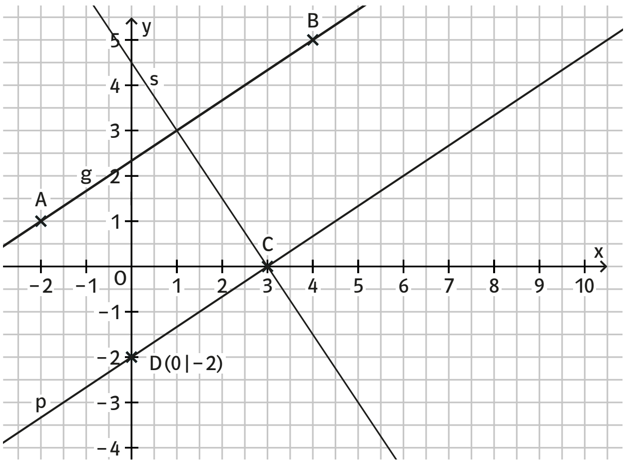
1 Parallele und Senkrechte

Seite 72

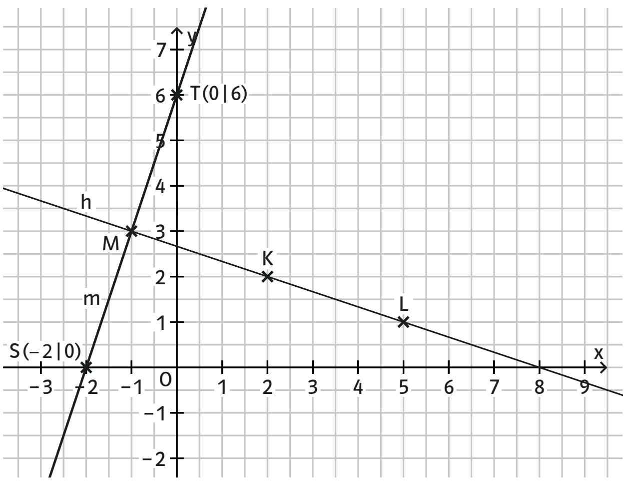
Einstiegsaufgabe
Das Blatt wird zunächst einmal gefaltet. Dabei entsteht eine erste Faltkante. Anschließend wird das gefaltete Papier erneut gefaltet, und zwar so, dass die erste Faltkante in zwei Teile zerlegt wird, die nach dem zweiten Falten genau übereinander liegen. In gleicher Weise wird das Papier noch zwei Mal gefaltet.

Seite 74

1
a)–d)



2
a), b)

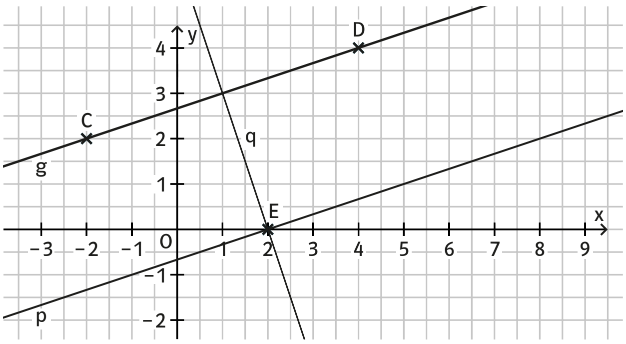


3
individuelle Lösung, zum Beispiel:
Am rechteckigen Boden sind gegenüberliegende Seiten parallel, aneinandergrenzende Seiten stehen senkrecht aufeinander. Entsprechendes gilt für die Seitenwände und die Decke.

4
a) Die Gerade k ist durch die Punkte C und D festgelegt.
b) Der Punkt B liegt auf der durch die Punkte C und D festgelegten Geraden.
c) Die Geraden g und l sind parallel.
d) Die Halbgerade m wird durch A und C festgelegt, wobei A ihr Endpunkt ist.

Seite 76

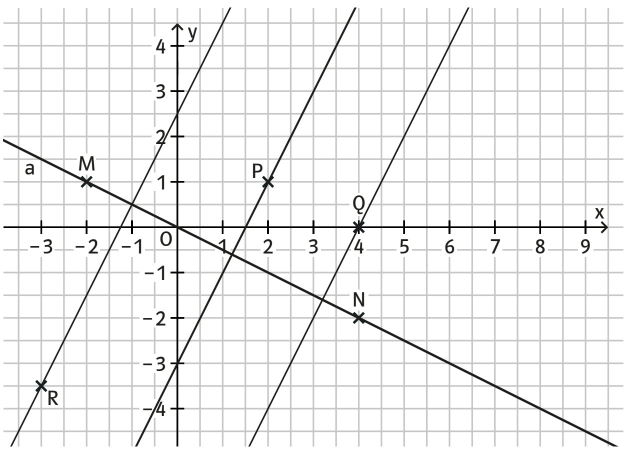
5
a), b)



6

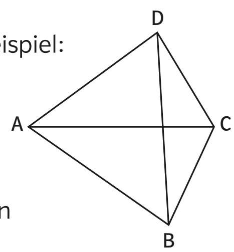
a) wahr	b) wahr	c) falsch	d) wahr
e) falsch	f) wahr	g) falsch	h) wahr

7
a), b)



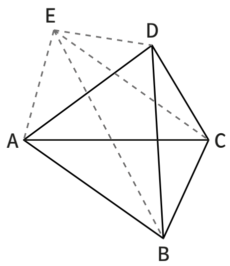
c) Die entstandenen Geraden sind jeweils parallel zueinander.

8
a) individuelle Lösung, zum Beispiel:



Bei 4 vorgegebenen Punkten entstehen 6 Strecken.

b) individuelle Lösung, zum Beispiel:



Wird ein 5. Punkt hinzugefügt, so entstehen 4 neue Strecken. Also sind es insgesamt 10 Strecken.

11

a) $\overline{AB} \parallel \overline{CD} \parallel \overline{HF} \parallel \overline{GI}$, $\overline{AD} \parallel \overline{BC} \parallel \overline{FG} \parallel \overline{HI}$

b) $\overline{AB} \perp \overline{BC}$, $\overline{BC} \perp \overline{CD}$, $\overline{CD} \perp \overline{AD}$, $\overline{AB} \perp \overline{AD}$, $\overline{HF} \perp \overline{FG}$, $\overline{FG} \perp \overline{GI}$, $\overline{GI} \perp \overline{IH}$, $\overline{IH} \perp \overline{HF}$

c) $\overline{AC} \parallel \overline{HG}$, $\overline{BD} \parallel \overline{FI}$

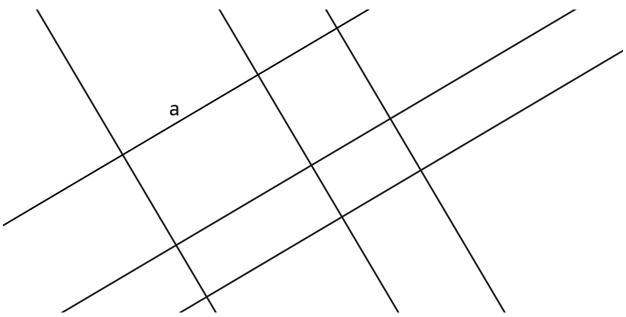
12

individuelle Lösung, zum Beispiel:
L(−50 | 0), M(−50 | 10), N(−50 | −10)

Seite 77

13

a)–c) individuelle Lösung, zum Beispiel:



14

a) individuelle Lösung, zum Beispiel:
A(0 | 0), B(10 | 0), C(0 | 2), D(10 | 2); $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$
E(2 | 0), F(2 | 6), G(4 | 0), H(4 | 6); $\overline{EF} \parallel \overline{GH}$
K(1 | 1), L(2 | 4), M(7 | 1), N(8 | 4); $\overline{KL} \parallel \overline{MN}$

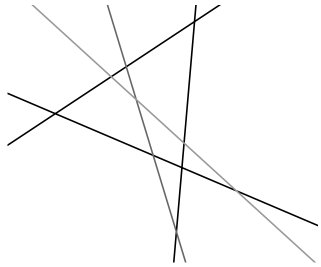
b) individuelle Lösung, zum Beispiel: $\overline{AB} \perp \overline{EF}$; $\overline{CD} \perp \overline{GH}$

15

Die beiden Geraden g und h sind senkrecht zu einer dritten Geraden, die durch das Lineal vorgegeben ist, und somit parallel.

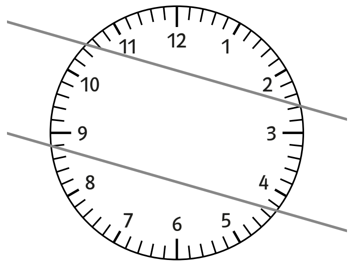
16

a) Maximale Anzahl von Schnittpunkten, bei drei Geraden: 3, vier Geraden: 6, fünf Geraden: 10. Minimale Anzahl: 0, da die Geraden parallel sein können.

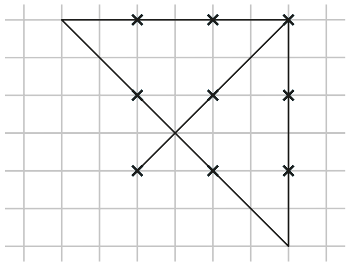


b) Kennt man die maximale Anzahl von Schnittpunkten bei vier Geraden, so kommen mit der fünften Geraden maximal vier weitere Schnittpunkte hinzu, da die neue fünfte Gerade jede der bereits vorhandenen Geraden höchstens einmal schneiden kann.

19



20



2 Abstand

Seite 78

Einstiegsaufgabe

Wenn man die Straßen und den See nicht berücksichtigt, dann kann man vom Bauernhof eine Verbindungsstrecke zur Autobahn einzeichnen, die auf der Autobahn senkrecht steht. Die Länge der Verbindungsstrecke ist der gesuchte Abstand.

Seite 79

1

a) $|\overline{PQ}| = 3\,cm$ **b)** $|\overline{PW}| = 2{,}3\,cm$; $|\overline{QW}| = 1{,}4\,cm$

c) Abstand zwischen W und a: 0,9 cm; … b: 1,4 cm; … c: ≈1,1 cm

d) 2,3 cm

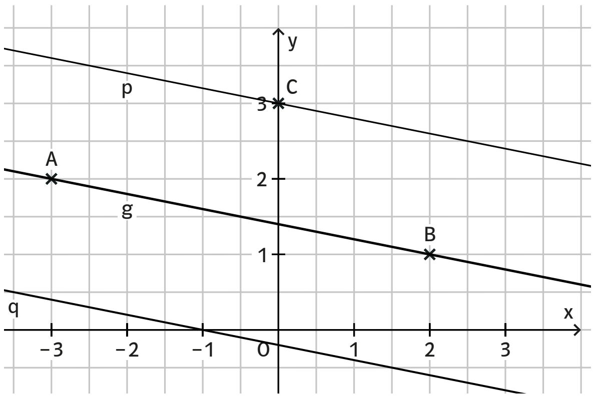
2

$|\overline{AB}| = |\overline{BC}|$

3

a) $|\overline{AC}| \approx 3{,}2\,\text{cm}$; $|\overline{BC}| \approx 2{,}8\,\text{cm}$

b)



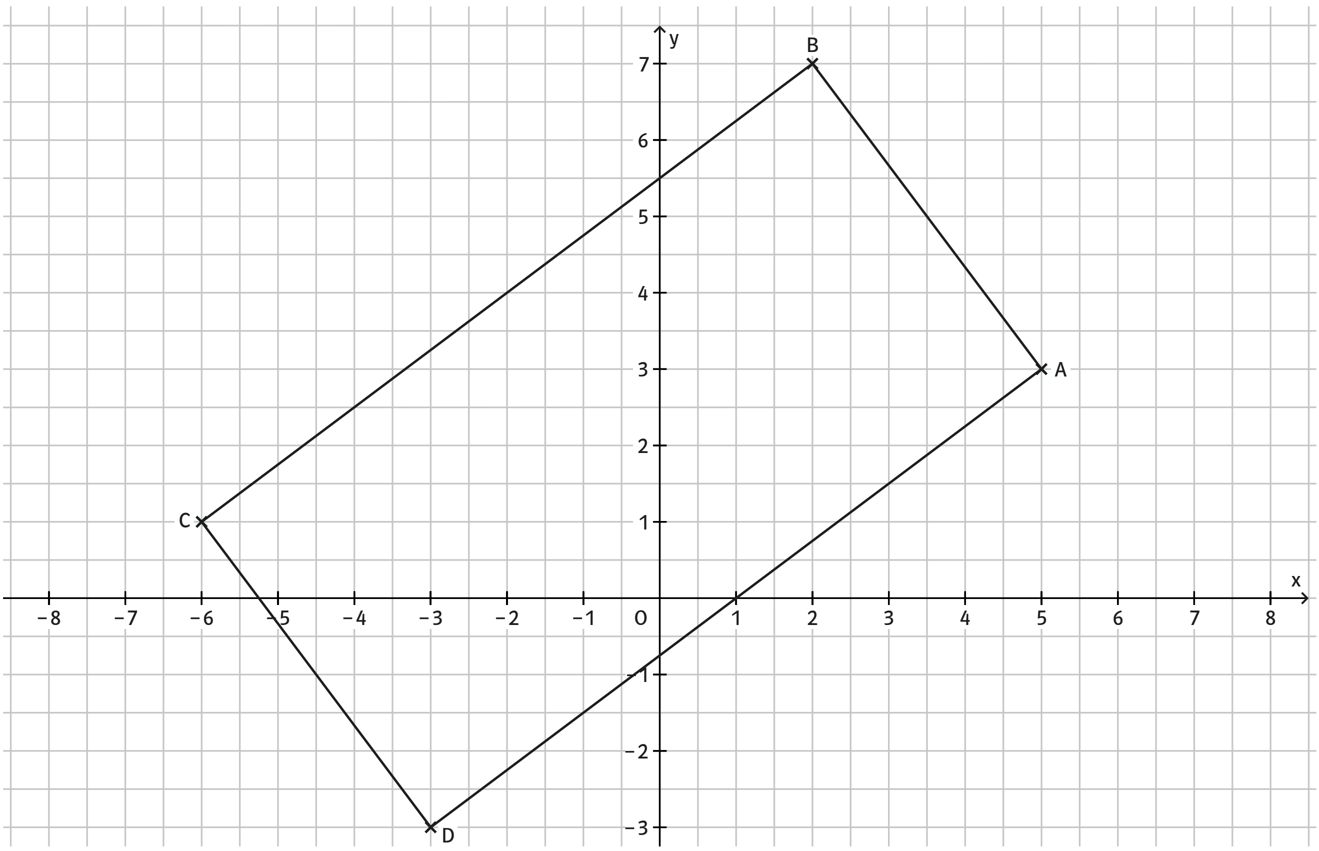
c) Abstand der parallelen Geraden g und p: ≈ 1,6 cm

d) Die Parallele q erhält man, indem man den Punkt C an der Geraden g spiegelt und durch den Spiegelpunkt eine Parallele zu g zeichnet.

4

a) 5 cm b) 4 cm c) 3 cm

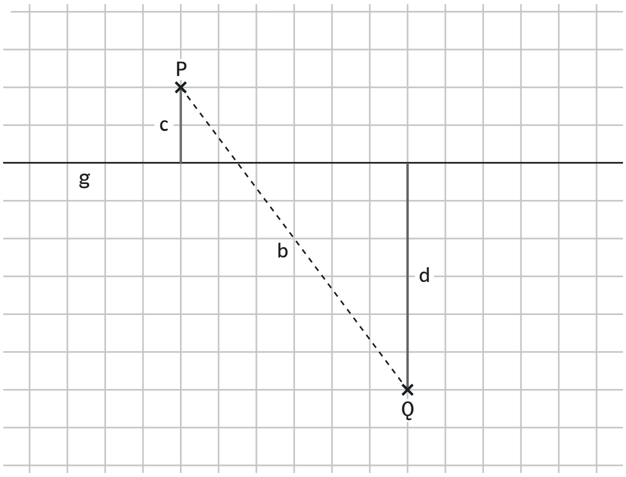
5



Die Seiten $\overline{AB}$ und $\overline{CD}$ haben den Abstand 10 cm. Die Seiten $\overline{BC}$ und $\overline{DA}$ haben den Abstand 5 cm.

6

Die Aussage ist falsch.
Gegenbeispiel:

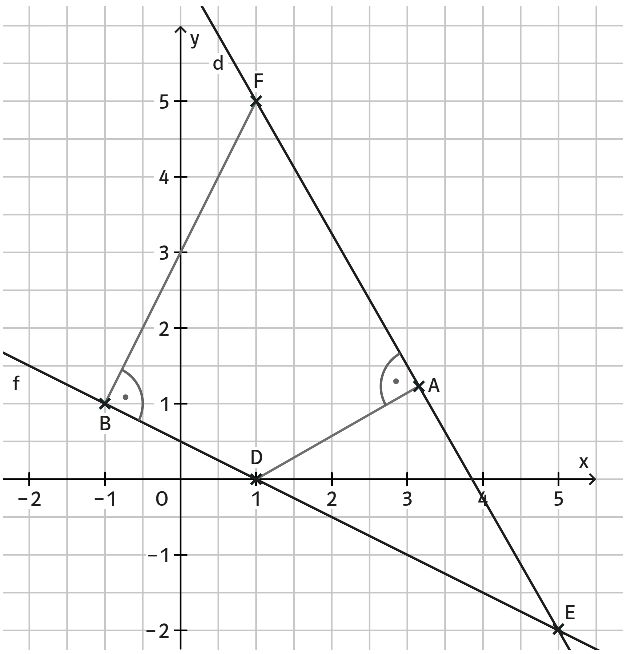


b = $|\overline{PQ}|$ = 5 cm, aber c + d = 4 cm + 5 cm.

7

a) Abstand des Punktes D von der Geraden d:
$|\overline{DA}| \approx 2{,}5$ cm

b) Abstand des Punktes F von der Geraden f:
$|\overline{FB}| \approx 4{,}5$ cm

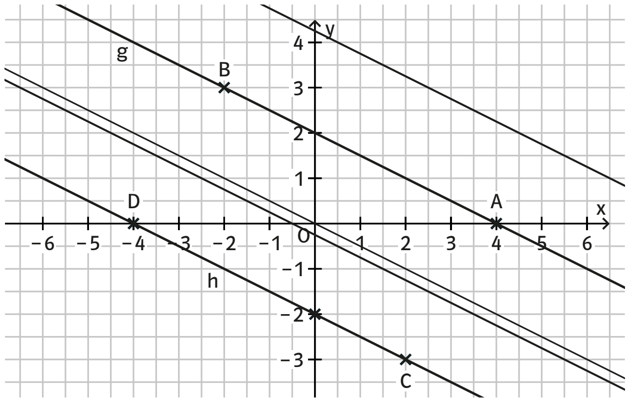


10

Beide Punkte stimmen in ihrer y-Koordinate überein, daher haben beide Punkte von der x-Achse den gleichen Abstand und liegen somit auf einer Parallelen zur x-Achse.

Seite 80

11

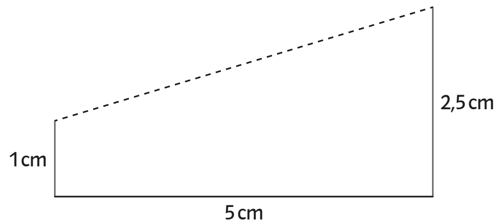


a) Die Geraden g und h sind parallel. Die Punkte liegen auf einer Parallelen zu g und h, die durch den Koordinatenursprung geht.

b) Die Punkte liegen auf zwei Parallelen zu g, die beide den Abstand 2 cm von g haben und auf unterschiedlichen Seiten von g liegen.

12

Skizze im Maßstab 1 : 1000 (1 cm entspricht 10 m)



Die gestrichelte Strecke ist ein Maß für die Kabellänge. Sie ist ungefähr 5,2 cm lang. 5,2 cm entsprechen 52 m. Man braucht mindestens 52 m Kabel.

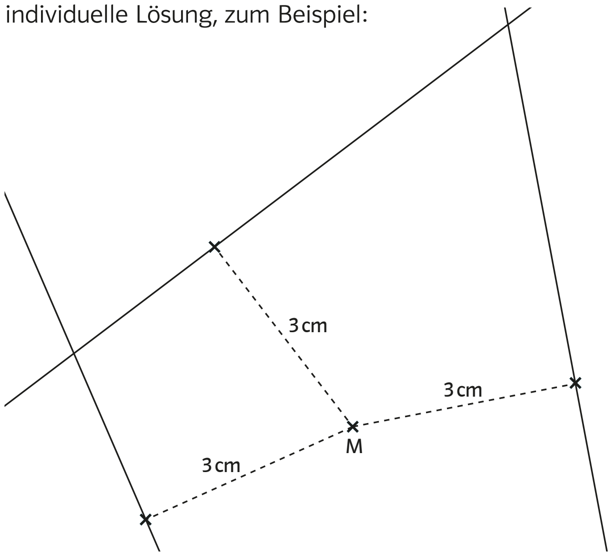
13

a) ungefähr 48 km

b) Abstand zur Route Warnemünde – Gedser: 19 km
Abstand zur Route Travemünde – Helsinki: 15 km

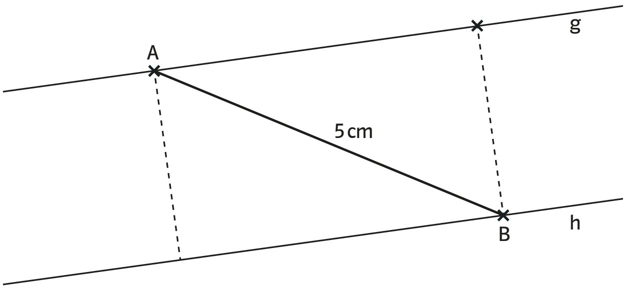
14

individuelle Lösung, zum Beispiel:



17

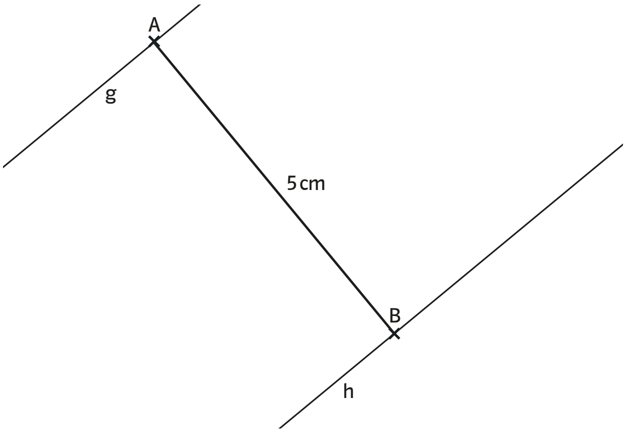
a) Die Aussage ist falsch. Gegenbeispiel:



Die Verbindungsstrecke der Punkte A und B muss nicht senkrecht zu den parallelen Geraden liegen.

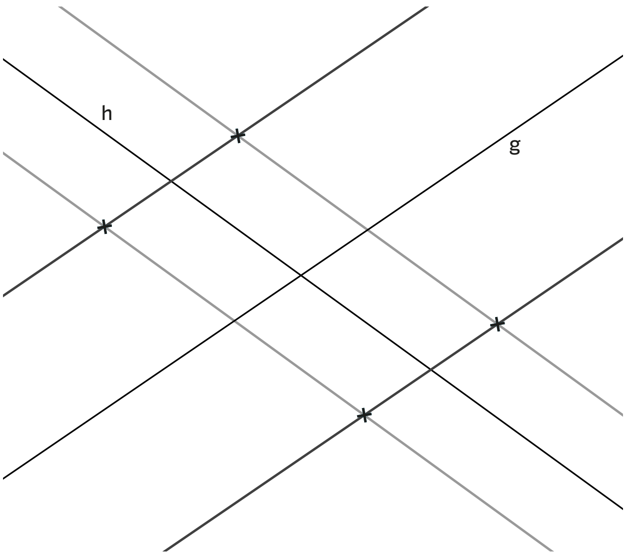
b) Die Aussage ist falsch. Gegenbeispiel: s. oben
Der Fußpunkt des Lotes von B auf g muss nicht A sein.

c) Die Aussage ist falsch. Gegenbeispiel:



Die Verbindungsstrecke von A und B kann ein gemeinsames Lot der Geraden g und h sein. Somit beträgt der Abstand von g und h genau 5 cm.

18

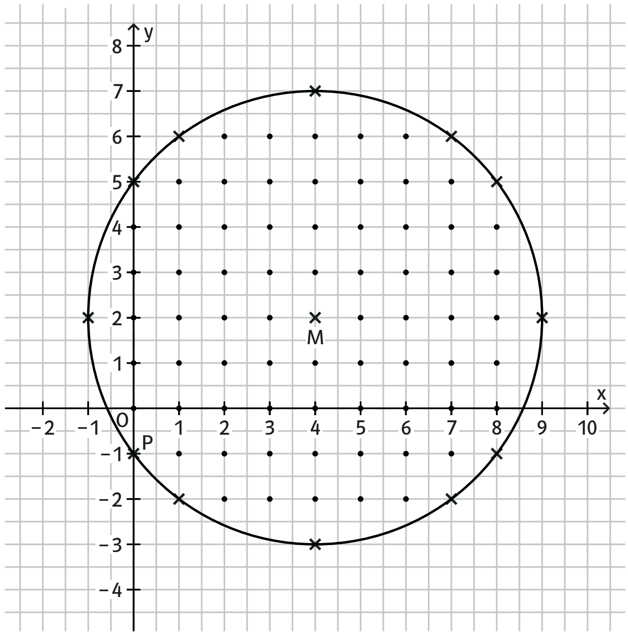


Zeichne die Geraden g und h. Zeichne die beiden Parallelen zu g mit Abstand 2 cm. Zeichne die beiden Parallelen zu h mit Abstand 1 cm. Die Schnittpunkte der Parallelen zu g und h sind die gesuchten Punkte, da sie von g den Abstand 2 cm und von h den Abstand 1 cm haben.

3 Kreis

Seite 81

Einstiegsaufgabe

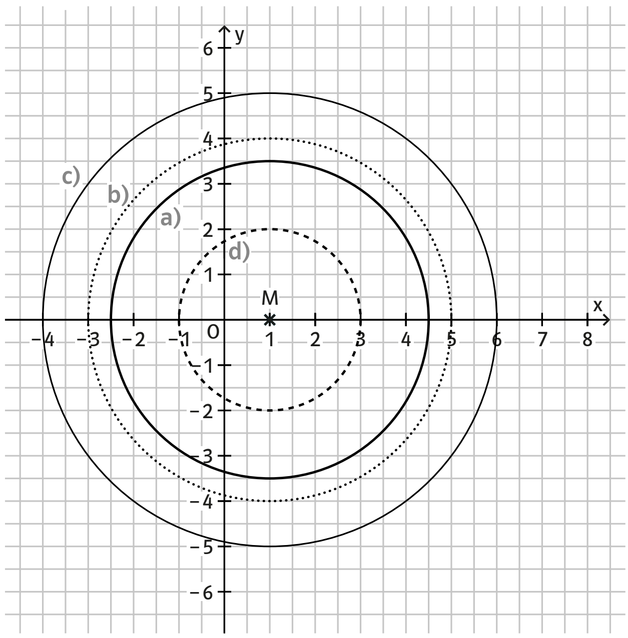


Man zeichnet einen Kreis um M mit Radius $|\overline{MP}|$ ($|\overline{MP}| = 5\,\text{cm}$).
Hat ein Punkt ganzzahlige Koordinaten und den Abstand $|\overline{MP}|$ von M, dann liegt er auf dem Kreis. Dies sind $(0\,|\,-1)$, $(1\,|\,-2)$, $(4\,|\,-3)$, $(7\,|\,-2)$, $(8\,|\,-1)$, $(9\,|\,2)$, $(8\,|\,5)$, $(7\,|\,6)$, $(4\,|\,7)$, $(1\,|\,6)$, $(0\,|\,5)$ und $(-1\,|\,2)$.
Die zusätzlich markierten Punkte innerhalb des Kreises haben ganzzahlige Koordinaten und einen Abstand kleiner als $|\overline{MP}|$.

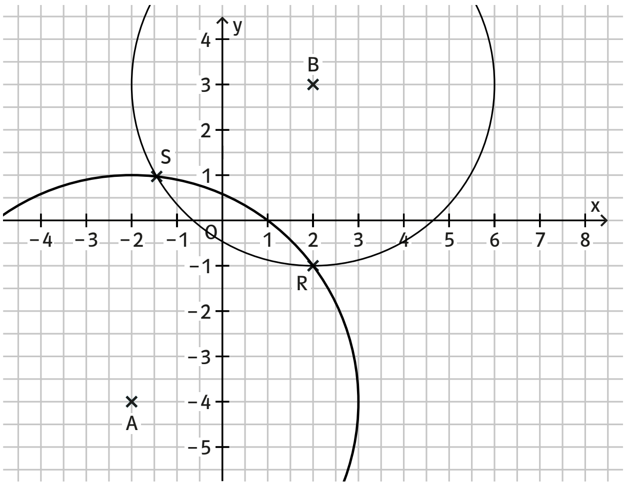
Seite 82

1

a)–d)



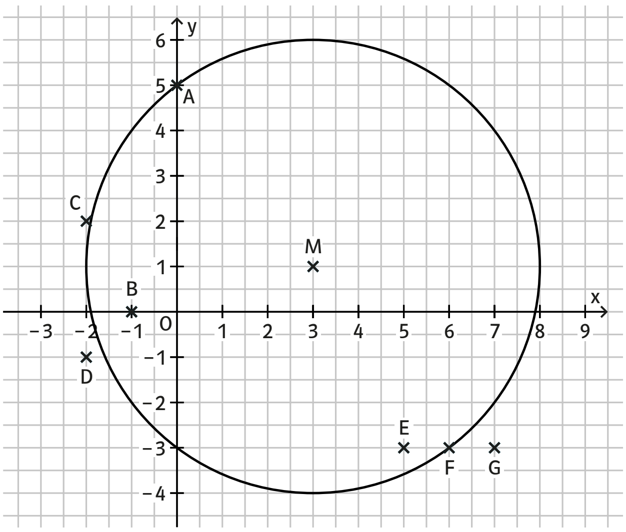
2



Die Punkte R und S sind die Schnittpunkte der Kreise um A mit Radius 5 cm bzw. um B mit Radius 4 cm und somit die gesuchten Punkte.
R liegt im 4. Quadranten und S im 2. Quadranten.

3

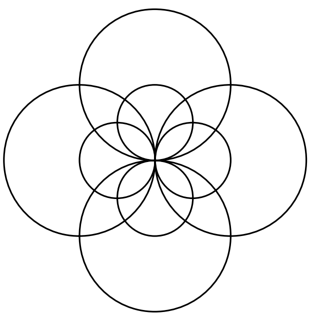
a)–c)

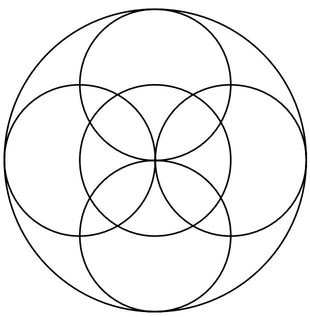


b) A liegt auf dem Kreis, B liegt innerhalb des Kreises, C und D liegen außerhalb des Kreises.
c) individuelle Lösung, zum Beispiel: E(5 | −3) liegt innerhalb des Kreises, F(6 | −3) liegt auf dem Kreis, G(7 | −3) liegt außerhalb des Kreises.

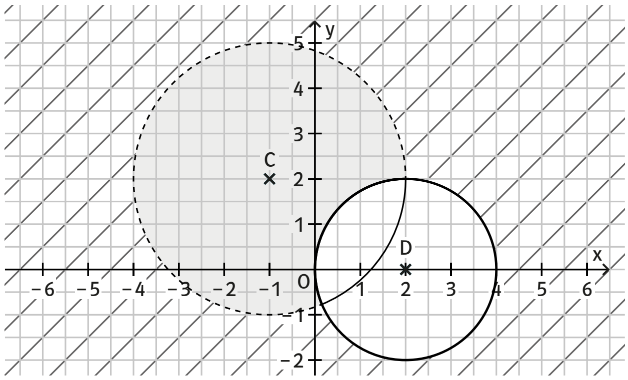
4

a) siehe Muster im Schülerbuch
b) individuelle Lösung, zum Beispiel:





5

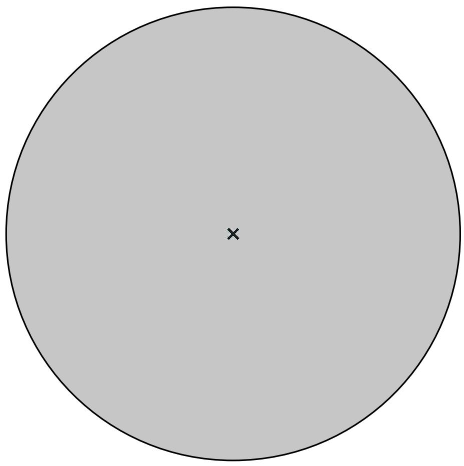


a) - - - -   **b)**   **c)** / / / (ohne Begrenzung)

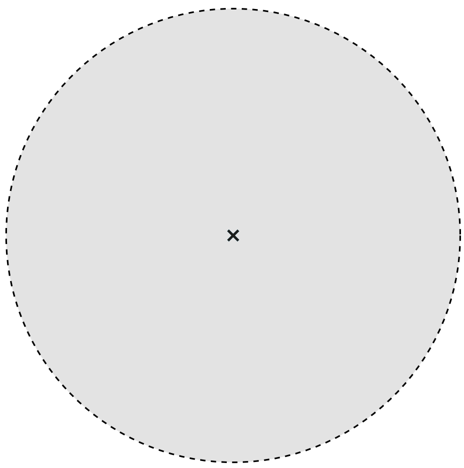
6

Wenn alle Punkte angegeben werden, die höchstens 3 cm von einem gegebenen Mittelpunkt entfernt sind, dann muss man den entstandenen Kreis komplett ausfüllen und auch den Kreisrand kennzeichnen (vgl. (1)).
Sind die Punkte weniger als 3 cm entfernt, darf der Rand des Kreises nicht gekennzeichnet werden (hier gestrichelt dargestellt) (vgl. (2)).

(1)

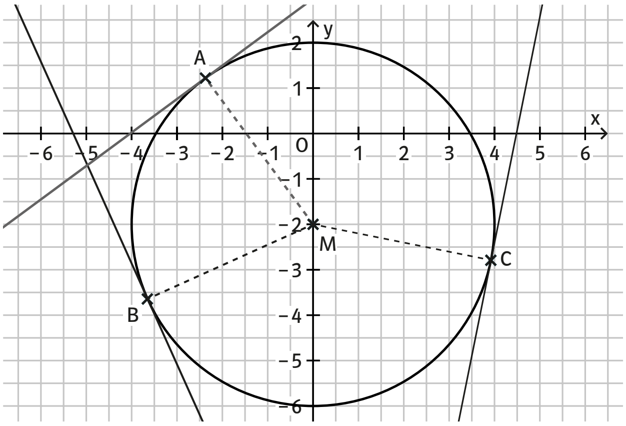


(2)



Seite 83

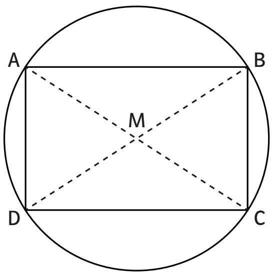
7
individuelle Lösung, zum Beispiel:



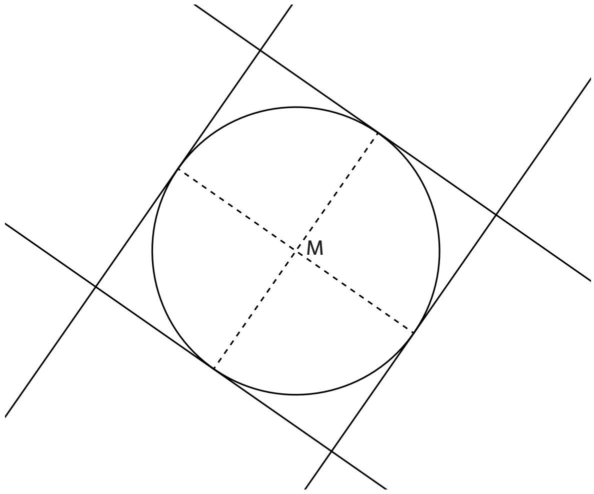
10
Da der Durchmesser des Rades 2 cm beträgt, bewegt sich der Schieber auch 2 cm.

11
Von der Evakuierung betroffen sind die Ortschaften Buch, Schnepfenreuth und Almoshof sowie der Flughafen.

14
a) Wähle einen beliebigen Punkt A auf dem Kreis um M. Zeichne die Gerade AM. Sie schneidet den Kreis ein zweites Mal in C. Wähle einen weiteren Punkt B auf dem Kreis, sodass AM und BM nicht aufeinander senkrecht stehen. Zeichne die Gerade BM. Sie schneidet den Kreis ein zweites Mal in D. Das Viereck ABCD ist ein Rechteck, das kein Quadrat ist.
(Grafik verkleinert)



b) Zeichne zwei im Kreismittelpunkt aufeinander senkrecht stehende Geraden. Die beiden Geraden haben mit dem Kreis vier Schnittpunkte. In jedem Schnittpunkt wird eine Tangente an den Kreis gezeichnet. Die Schnittpunkte der vier Tangenten bilden die Eckpunkte eines Quadrates.



4 Winkel

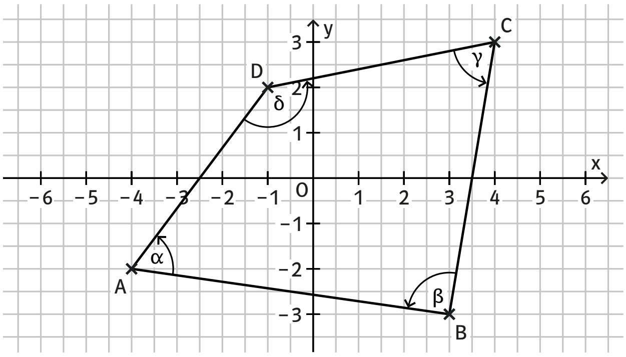
Seite 84

Einstiegsaufgabe
Die kleine Schere ist weiter geöffnet, da ihre Schneiden weiter auseinander liegen.

Seite 86

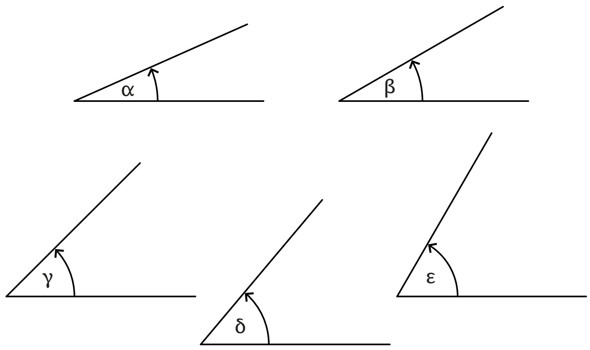
1
$\alpha = 32°$; $\beta = 130°$; $\gamma = 79°$; $\delta = 151°$

2



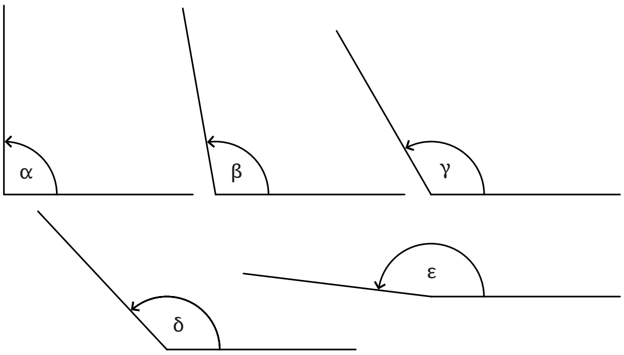
$\alpha = 61°$, $\beta = 91°$, $\gamma = 69°$, $\delta = 139°$

3
a)



$\alpha = 24°$, $\beta = 30°$, $\gamma = 45°$, $\delta = 50°$, $\varepsilon = 60°$

b)



α = 90°, β = 100°, γ = 120°, δ = 133°, ε = 173°

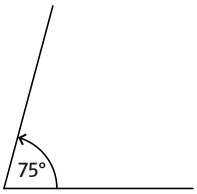
Seite 87

4

a) 45° b) 36° c) 30° d) 20°

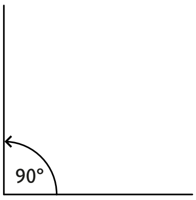
5

a)



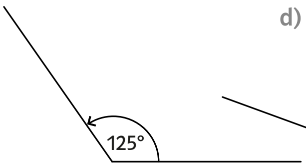
spitzer Winkel

b)



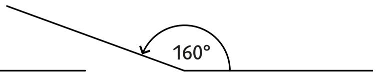
rechter Winkel

c)



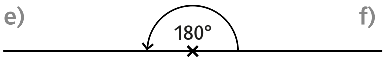
stumpfer Winkel

d)



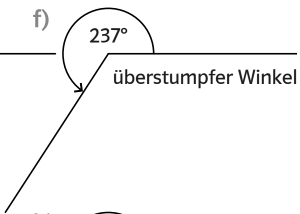
stumpfer Winkel

e)



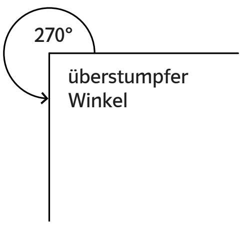
gestreckter Winkel

f)



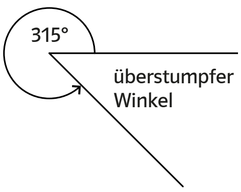
überstumpfer Winkel

g)



überstumpfer Winkel

h)



überstumpfer Winkel

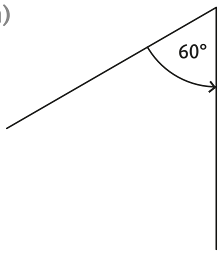
6

linkes Haus: ungefähr 34°
mittleres Haus: links ungefähr 51°; rechts ungefähr 32°

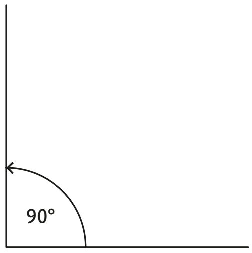
7

individuelle Lösung, zum Beispiel:

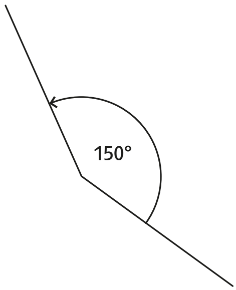
a)



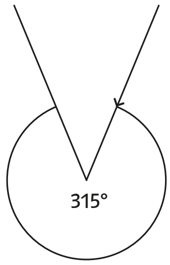
b)



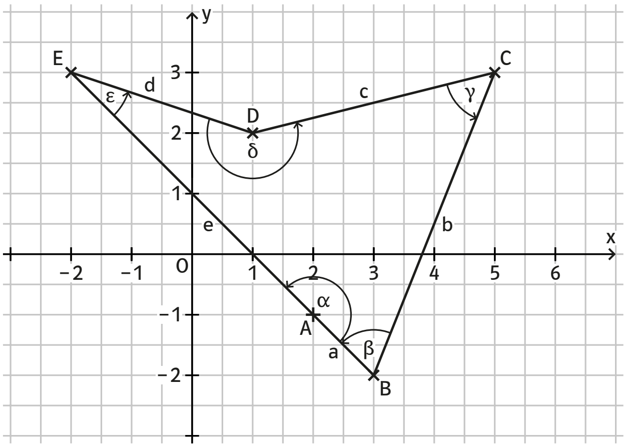
c)



d)



8

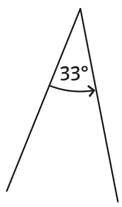


α = 180°; β = 66,8°; γ = 54,16°; δ = 212,47°; ε = 26,57°

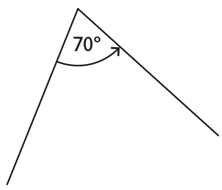
Seite 88

9

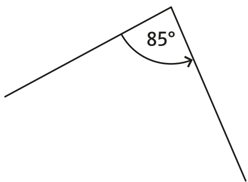
a)



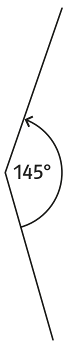
b)



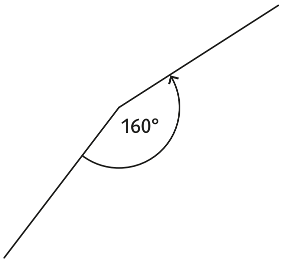
c)



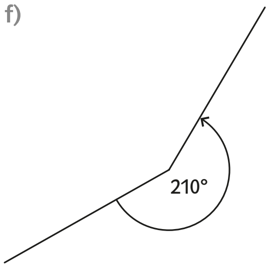
d)



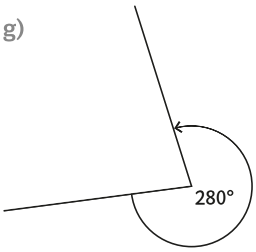
e)



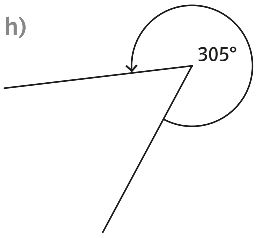
f)



g)



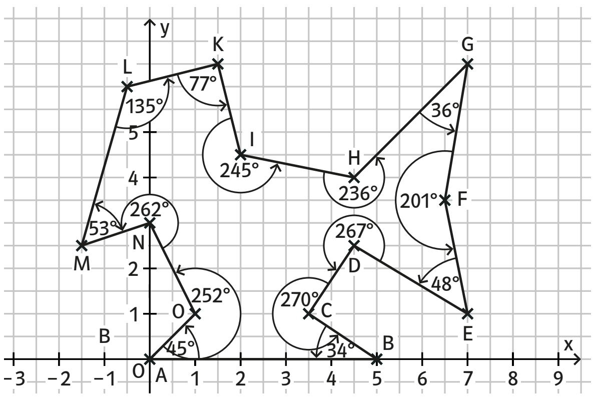
h)



10

a) A(0 | 0), B(5 | 0), C(3,5 | 1), D(4,5 | 2,5),
E(7 | 1), F(6,5 | 3,5), G(7 | 6,5), H(4,5 | 4),
I(2 | 4,5), K(1,5 | 6,5), L(−0,5 | 5,5), M(−1,5 | 2,5),
N(0 | 3), O(1 | 1)

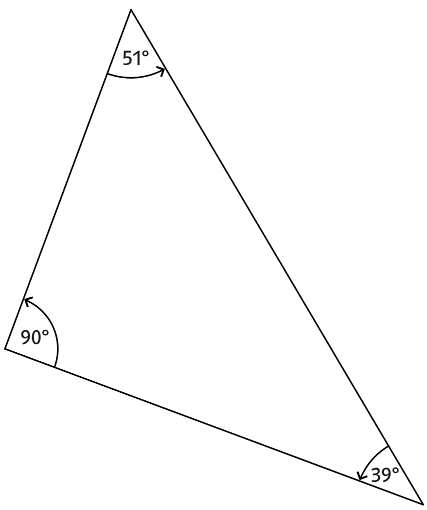
b)



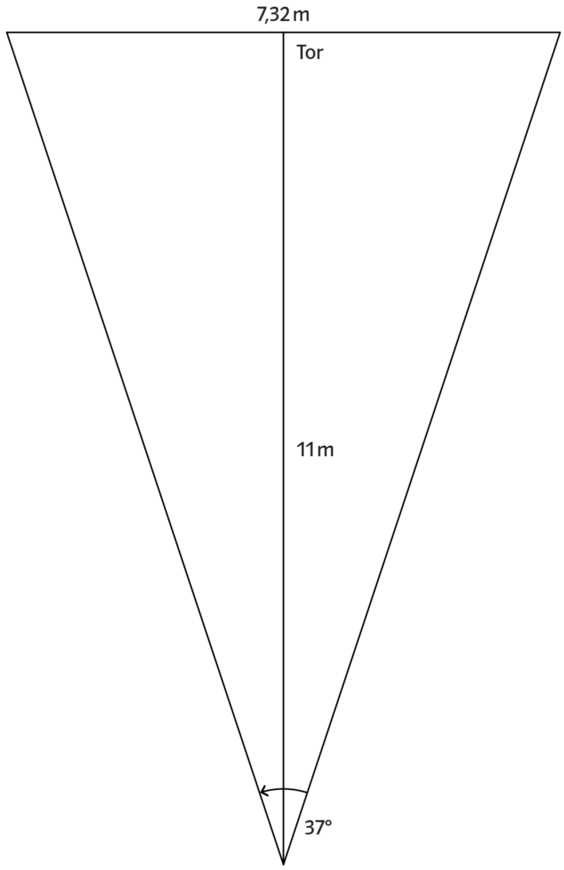
c) ∢ BAO: spitz; ∢ CBA: spitz; ∢ DCB: überstumpf;
∢ EDC: überstumpf; ∢ FED: spitz; ∢ GFE: überstumpf;
∢ HGF: spitz; ∢ IHG: überstumpf; ∢ KIH: überstumpf;
∢ LKI: spitz; ∢ MLK: stumpf; ∢ NML: spitz;
∢ ONM: überstumpf; ∢ AON: überstumpf

11

individuelle Lösung, zum Beispiel:



12



Mithilfe einer Zeichnung erhält man ungefähr 37°.

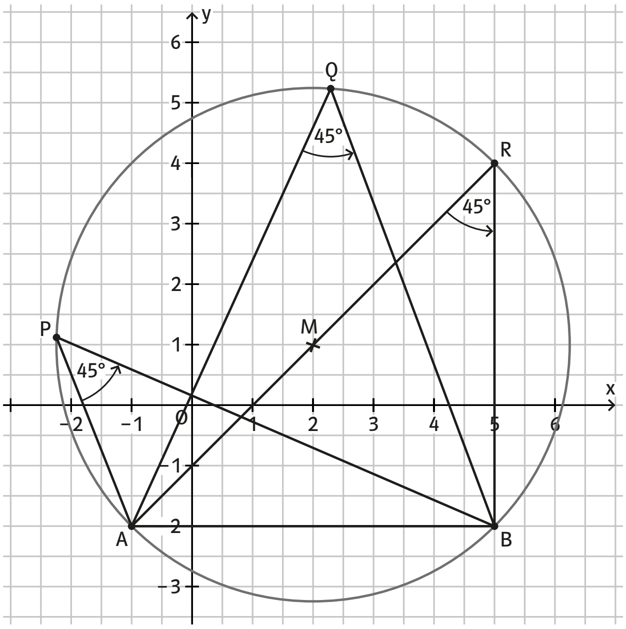
13

a) ∢ (Sitzstrebe, Sitzrohr) ≈ 45°;
∢ (Kettenstrebe, Sitzstrebe) ≈ 70°;
∢ (Sitzrohr, Kettenstrebe) ≈ 65°

b) ∢ (Sitzrohr, Oberrohr) ≈ 76°;
∢ (Unterrohr, Sitzrohr) ≈ 61°;
∢ (Steuerrohr, Unterrohr) ≈ 119°;
∢ (Oberrohr, Steuerrohr) ≈ 104°;

14

a), b)

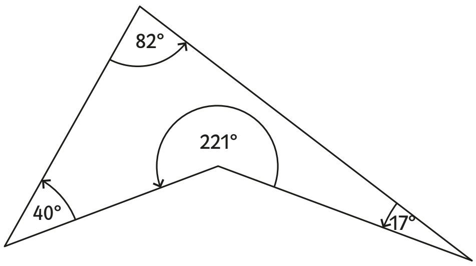


Die Besonderheit dieser Dreiecke ist, dass bei P, Q und R der Winkel immer 45° beträgt.

Seite 89

15

individuelle Lösung, zum Beispiel:



16

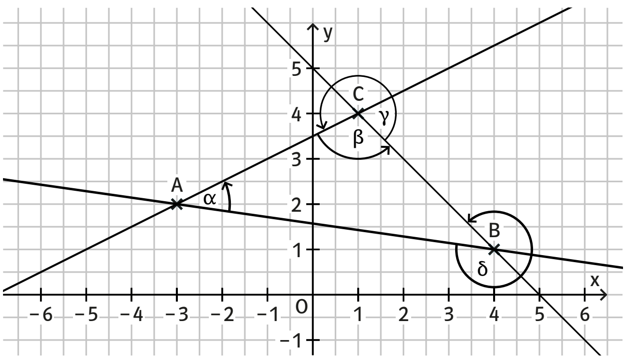
a) Er hat beim Messen die falsche Skala auf dem Geodreieck verwendet und zusätzlich das Geodreieck am Scheitel falsch angelegt.

b) 20°

20

a) $\alpha = \sphericalangle BAC \approx 35°$ b) $\beta = \sphericalangle ACB \approx 108°$

c) $\gamma = \sphericalangle BCA \approx 252°$ d) $\delta = \sphericalangle ABC \approx 323°$



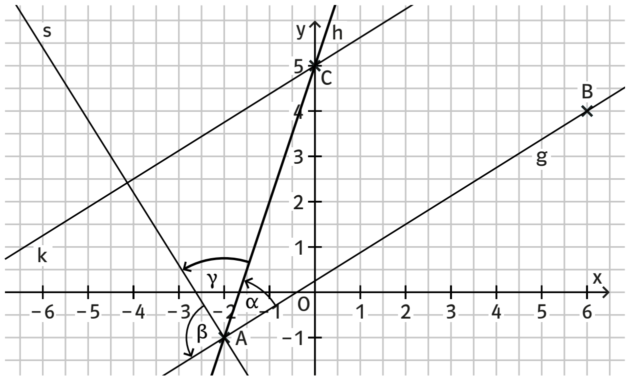
21

individuelle Lösung, zum Beispiel:
spitzer Winkel: 1:00 Uhr; rechter Winkel: 3:00 Uhr; stumpfer Winkel: 4:00 Uhr; gestreckter Winkel: 6:00 Uhr; überstumpfer Winkel: 9:00 Uhr

22

Der Vogel hat das Maul weiter aufgerissen, da der Öffnungswinkel des Schnabels fast 90° ist und somit größer als der Öffnungswinkel des Krokodilmauls (weniger als 45°).

23



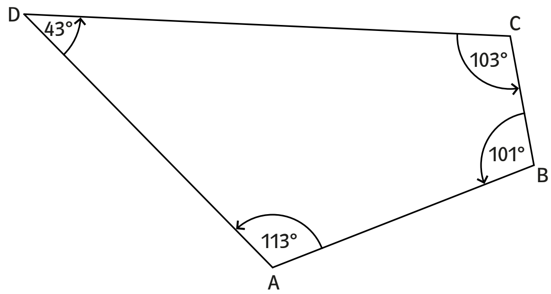
a) $\alpha = \sphericalangle(g, h) = \sphericalangle BAC = 40°$

b) Die Geraden g und k sind zueinander parallel.

c) $\beta = \sphericalangle(s, g) = 90°$ und $\gamma = \sphericalangle(h, s) = 50°$

24

Susanne hat nicht recht.
Gegenbeispiel:



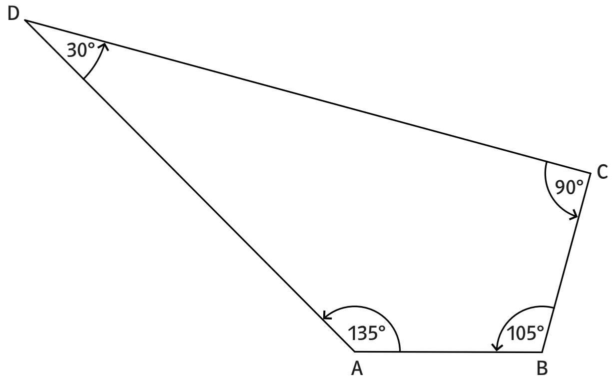
25

a) 15°

b) 5:00 Uhr bis 21:00 Uhr: $16 \cdot 15° = 240°$;
7:00 Uhr bis 17:00 Uhr: $10 \cdot 15° = 150°$

Seite 90

26
individuelle Lösung, zum Beispiel:

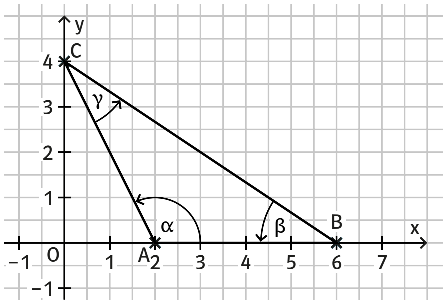


Die Größe des vierten Winkels beträgt 30°.

27
Max weiß, dass α und β zusammen einen gestreckten Winkel ergeben. Dieser hat die Größe von 180°. β kann man also als Differenz aus 180° und α berechnen.

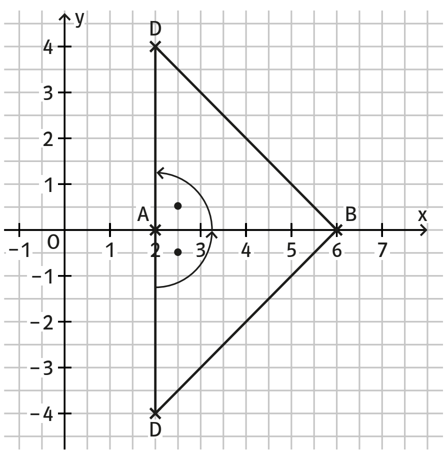
28
a) 52°
b) Der tote Winkel auf der linken Seite ist kleiner, da der Fahrer näher am Fenster sitzt und somit der Bereich, den er durch das linke Fenster sieht, größer ist als Bereich I. Bereich II auf der linken Seite ist genauso groß, wie auf der rechten.

29
a)



α = 117°;
β = 33°;
γ = 30°

b)



Der Punkt D muss auf einer Parallelen zur y-Achse, die durch den Punkt A geht, liegen.

Seine x-Koordinate ist 2. Es gibt keine eindeutige Festlegung von Punkt D, weil es zwei mögliche Dreiecke (ABD und ADB) gibt.
Punkt D kann folgende Koordinaten haben: D(2|4) oder D(2|−4).

32
Es ist der kleinere der beiden möglichen Winkel angegeben.
a) 180° b) 120° c) 30° d) 135° e) 15° f) 45°

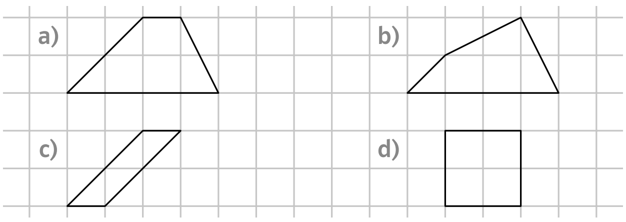
5 Vierecke

Seite 91

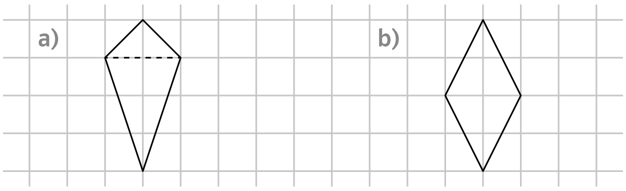
Einstiegsaufgabe
individuelle Lösung, zum Beispiel:
Blaue Vierecke:
Die Vierecke I und V haben jeweils vier rechte Winkel.
Viereck V hat vier gleich lange Seiten, jedoch nicht Viereck I.
Bei Viereck II und IV sind die jeweils gegenüberliegenden Seiten parallel.
Das Viereck III hat außer den parallelen Seiten keine Gemeinsamkeiten mit den anderen Vierecken.
Grüne Vierecke:
Das Viereck A kann man Viereck IV zuordnen, da in beiden Vierecken jeweils alle vier Seiten gleich lang sind.
Das Viereck B kann man Viereck III zuordnen, da in beiden Vierecken jeweils nur zwei Seiten parallel sind.
Das Viereck C kann man Viereck V zuordnen, da in beiden Vierecken jeweils alle vier Seiten gleich lang sind und alle vier Winkel rechte Winkel sind.
Das Viereck D kann man Viereck I zuordnen, da in beiden Vierecken jeweils zwei Seiten parallel sind und alle vier Winkel rechte Winkel sind.
Das Viereck E kann man Viereck II zuordnen, da in beiden Vierecken die gegenüberliegenden Seiten jeweils parallel sind.

Seite 92

1
individuelle Lösung, zum Beispiel:



2
individuelle Lösung, zum Beispiel:

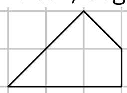


3
a) Trapez: I, II, III, IV, VI
b) Parallelogramm: I, II, III, VI
c) Drachenviereck: I, V, VI

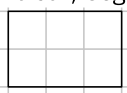
Seite 93

4
a) Rechteck   b) Raute   c) Raute
Bei allen Teilaufgaben ist auch das Quadrat eine Lösung.

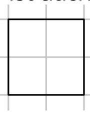
5
a) falsch; Gegenbeispiel:



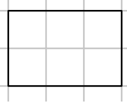
b) falsch; Gegenbeispiel:



c) wahr; jedes Quadrat ist auch Raute



d) falsch; Gegenbeispiel:



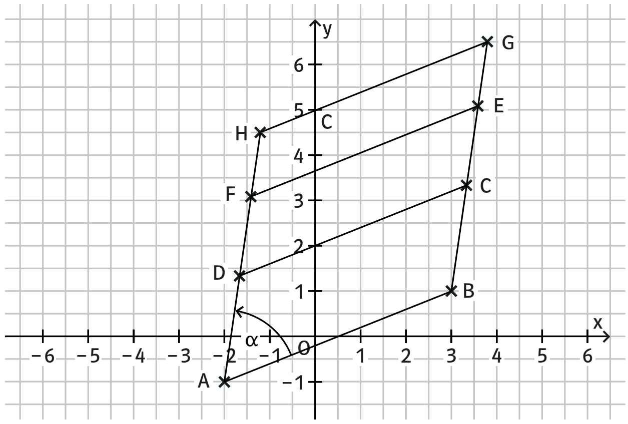
8
individuelle Lösung, zum Beispiel:
(1) Dachseite des kleinen, aus dem Dach herausstehenden Fensters: Trapez.
(2) Im Fachwerk oben in der Spitze des aus dem Dach herausstehenden Fensters: Raute.
(3) Kleine Dachfensterscheiben: Quadrat.
(4) Holzfensterkreuze in der Scheibe: Quadrat.
(5) Hauswand zwischen den Fenstern: Rechteck

9
individuelle Lösung, zum Beispiel:
a) Viereck DERS, Viereck OFGQ, Viereck GLVW
b) Viereck CNKM, Viereck CNWH, Viereck MKWH
c) Viereck CNRJ, Viereck TGFL

10
Die Aussage ist falsch, da es Parallelogramme gibt, die keine rechten Innenwinkel besitzen.

Seite 94

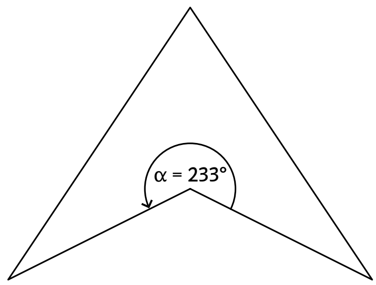
11



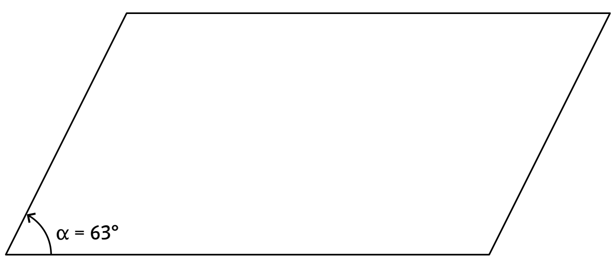
a) Die Parallelogramme ABCD, ABEF und ABGH haben die Eckpunkte A und B gemeinsam, sowie bei A einen Winkel von 60°.
b) Nur die Abstände der jeweils zu $\overline{AB}$ parallelen Seite können unterschiedlich sein.

12
a) Parallelogramm
b) Man kann insgesamt 36 Vierecke bilden:
9 aus einem kleinen Viereck bestehend,
12 aus zwei kleinen Vierecken bestehend,
6 aus 3 kleinen Vierecken bestehend,
4 aus 4 kleinen Vierecken bestehend,
4 aus 6 kleinen Vierecken bestehend und
1 aus 9 kleinen Vierecken bestehend.

13
individuelle Lösung, zum Beispiel:



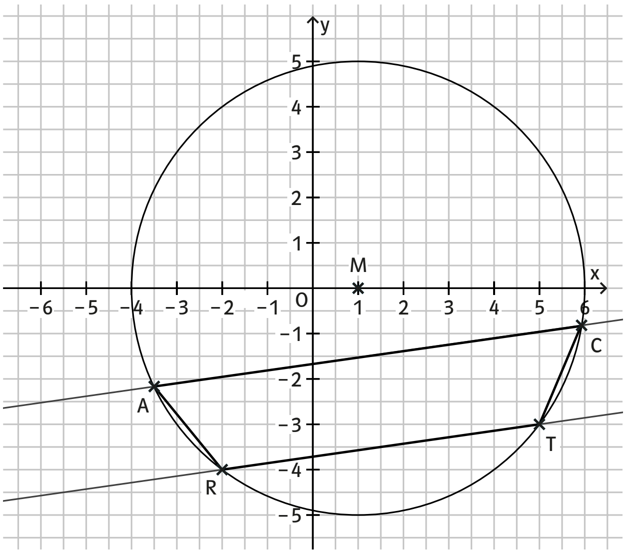
14
Liebe Bea,
deine Behauptung ist falsch, da man aus den gleich langen, gegenüberliegenden Seiten nicht auf die Größe der Innenwinkel schließen kann. Das gezeichnete Gegenbeispiel zeigt dir auch, dass deine Behauptung falsch ist.



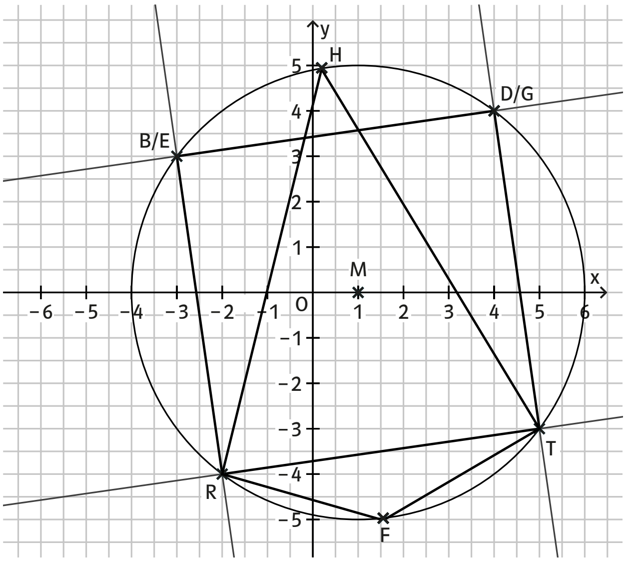
17

individuelle Lösung, zum Beispiel:

a), b)

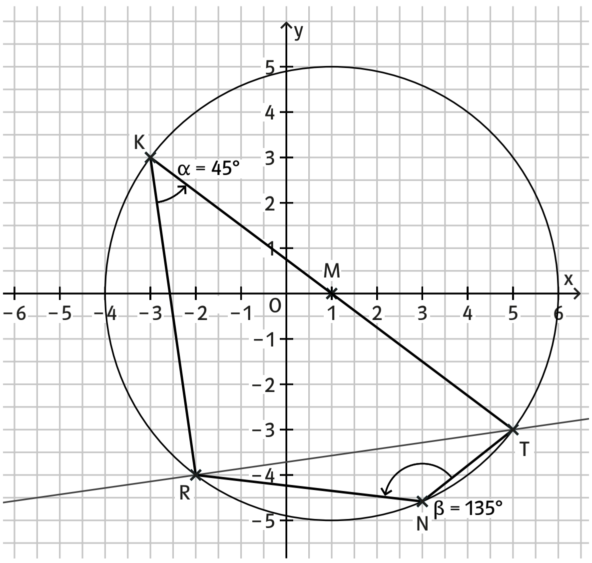


c), d), e)

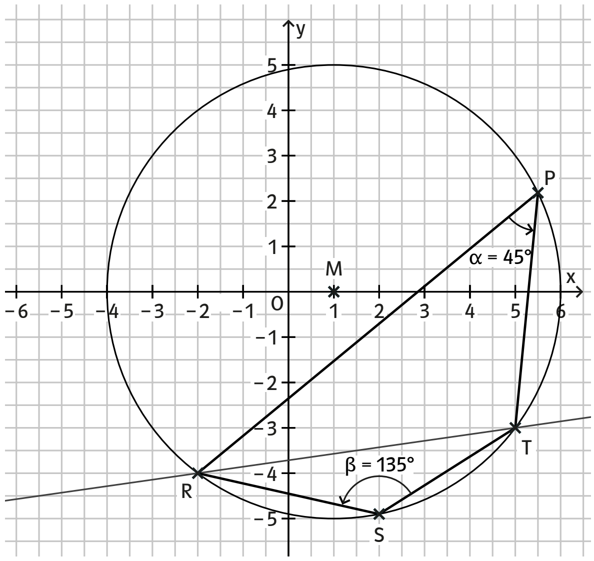


e) Das Quadrat RTDB ist auch ein Drachenviereck.

f)



g)



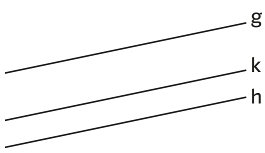
Die Winkel bei K und P bzw. bei N und S sind jeweils gleich groß.

Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen

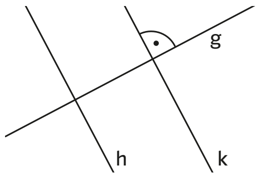
Seite 95

1

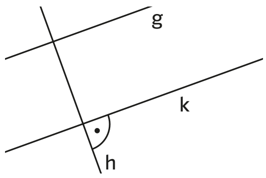
a) individuelle Lösung, zum Beispiel:



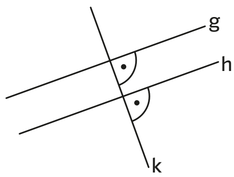
b) individuelle Lösung, zum Beispiel:



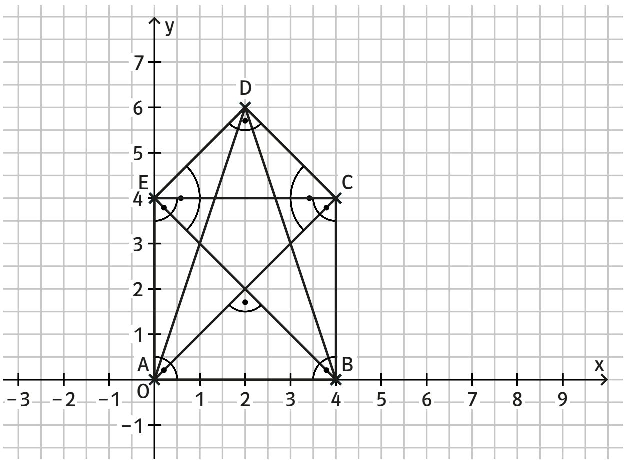
c) individuelle Lösung, zum Beispiel:



d) individuelle Lösung, zum Beispiel:



2



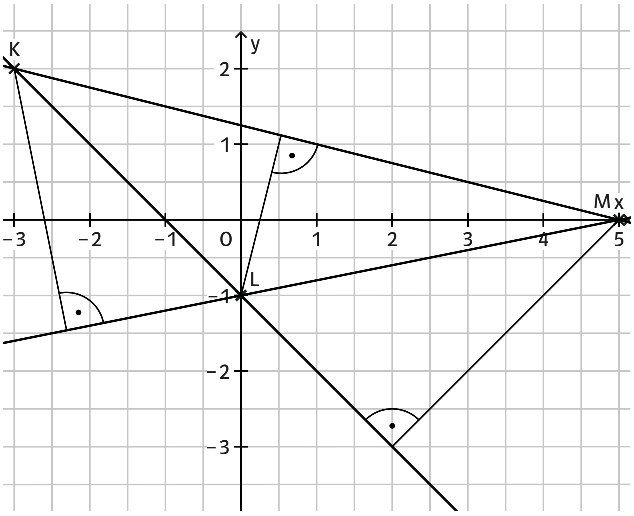
a) Es gibt insgesamt 10 Verbindungsstrecken.
b) Es gibt 8 Paare von Verbindungsstrecken, die aufeinander senkrecht stehen.

$\overline{AB} \perp \overline{BC}$;	$\overline{BC} \perp \overline{CE}$;	$\overline{BE} \perp \overline{AC}$;	$\overline{AB} \perp \overline{AE}$;
$\overline{AE} \perp \overline{CE}$;	$\overline{AC} \perp \overline{CD}$;	$\overline{ED} \perp \overline{BE}$;	$\overline{CD} \perp \overline{DE}$

c) Es gibt 4 Paare von Verbindungsstrecken, die parallel zueinander sind.

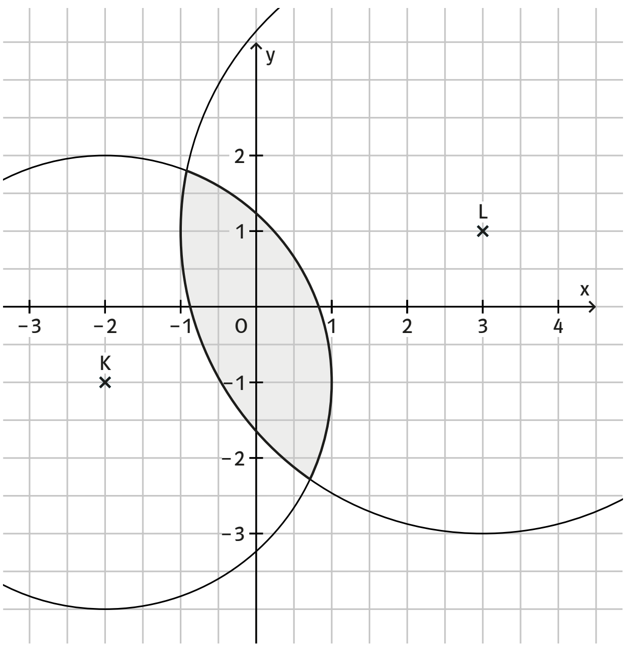
$\overline{AE} \parallel \overline{BC}$;	$\overline{CD} \parallel \overline{BE}$;	$\overline{AB} \parallel \overline{EC}$;	$\overline{DE} \parallel \overline{AC}$

3



a) 3,5 cm b) 2,2 cm c) 4,2 cm

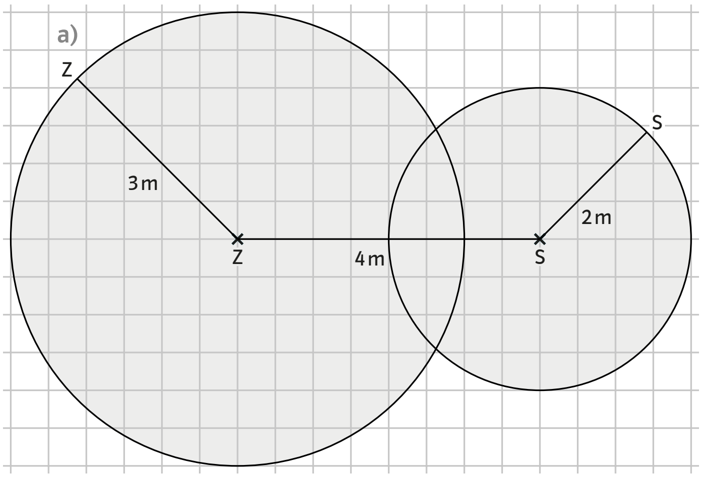
4

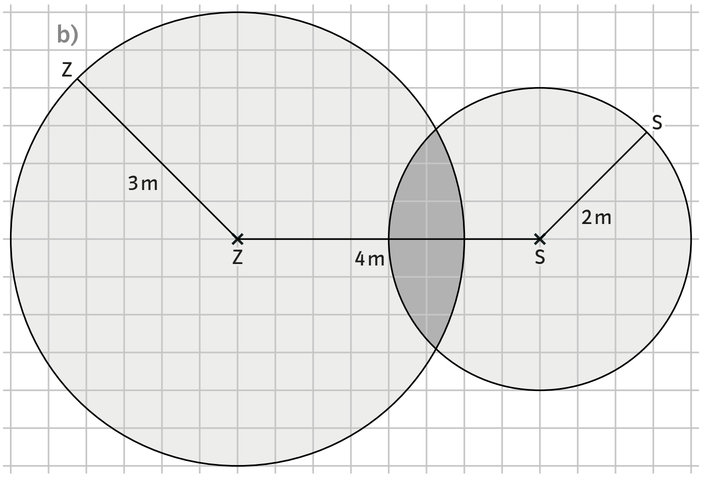


5

a) Gefärbt ist der Bereich, in dem alle Punkte liegen, die von B höchstens 2 cm und von C höchstens 3 cm entfernt sind.
b) Gefärbt ist der Bereich, in dem alle Punkte liegen, die von F höchstens 2 cm und von der Geraden a höchstens 1 cm entfernt sind.

6





c) Z und S müssen mindestens 5 m voneinander entfernt sein.

7

a) Der Abstand der Punkte M und N darf höchstens 6 cm betragen, da sich die Kreise k (M, 2 cm) und k (N, 4 cm) dann gerade noch berühren.
b) Der Abstand der Punkte M und N darf höchstens 2 cm betragen, dann liegt k (M, 2 cm) vollständig in k (N, 4 cm). Somit wird nicht nur ein Teil des Kreises um M mit Radius 2 cm berücksichtigt, sondern der ganze Kreis.

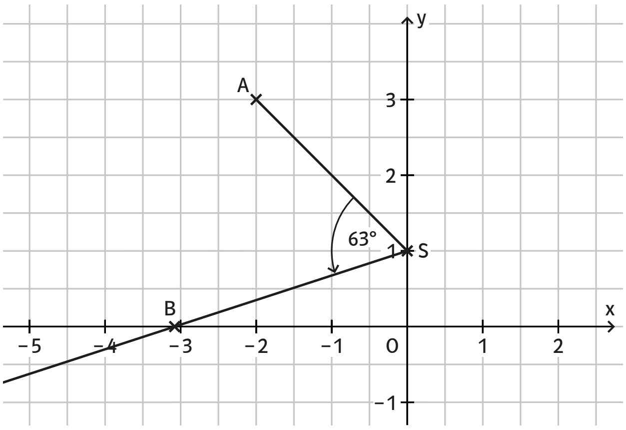
Seite 96

8

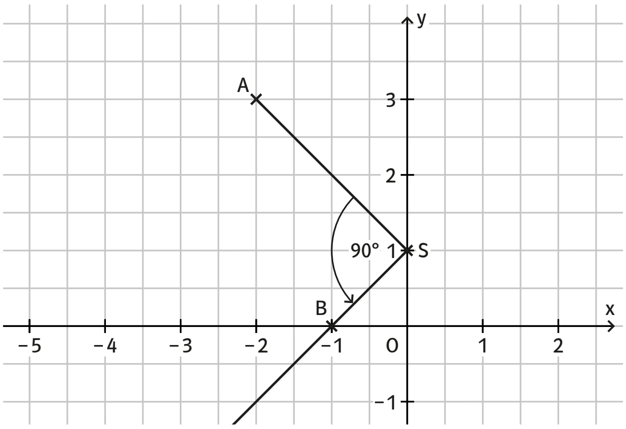
360° : 4 = 90°; 360° : 12 = 30°; 360° : 3 = 120°

9

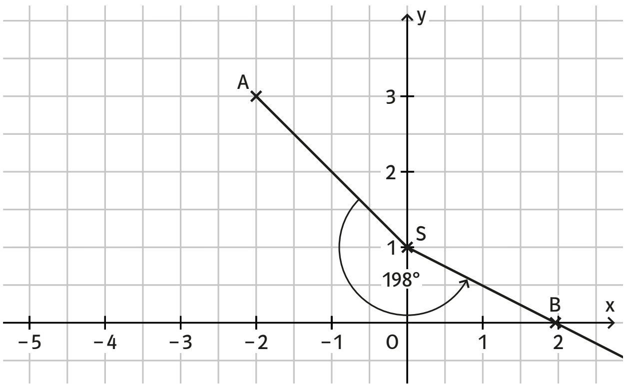
a) B(−3 | 0)



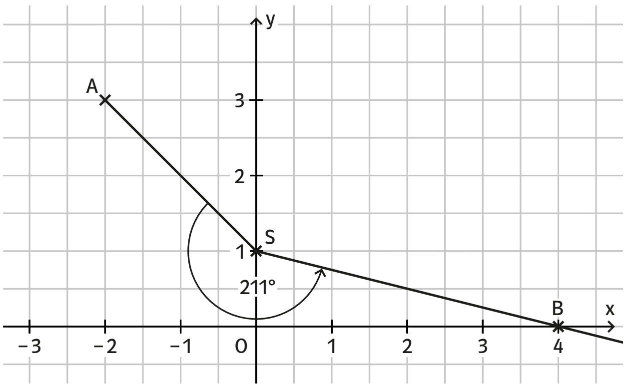
b) B(−1 | 0)



c) B(2 | 0)



d) B(4 | 0)



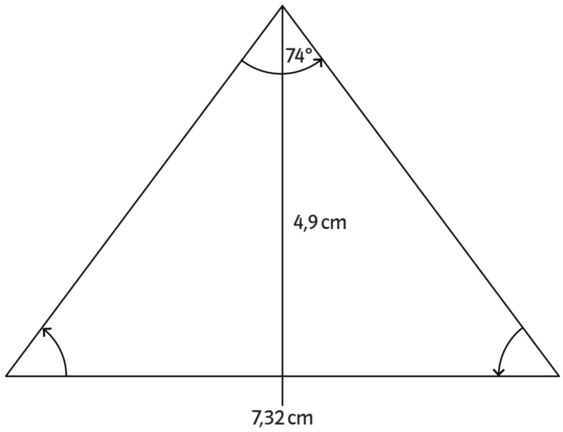
10

a) $\alpha = 26°$; $\beta = 122°$; $\gamma = 84°$; $\delta = 39°$; $\varepsilon = 115°$
b) 180°
c) 360°

11

$\alpha = 336°$; $\beta = 29°$; $\gamma = 288°$; $\delta = 18°$

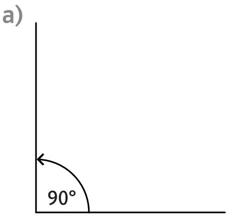
12



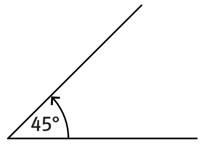
Der Abstand beträgt ungefähr 4,9 m.

13

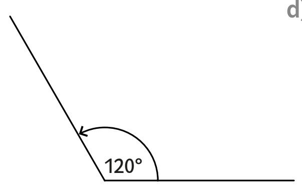
a)



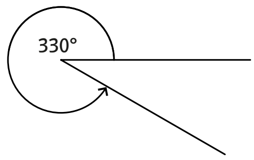
b)



c)



d)

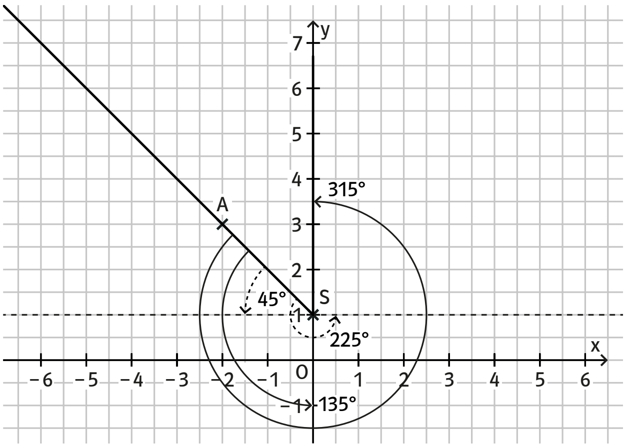


Seite 97

14

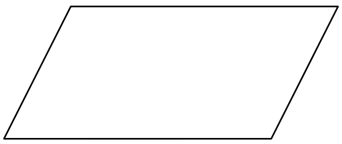
a) Ein Zahn entspricht $360° : 20 = 18°$. $11 \cdot 18° = 198°$
b) Das blaue Zahnrad dreht sich im Uhrzeigersinn ebenfalls um 11 Zähne.
Ein Zahn entspricht $360° : 24 = 15°$.
Also hat sich das Zahnrad um $11 \cdot 15° = 165°$ gedreht.

15



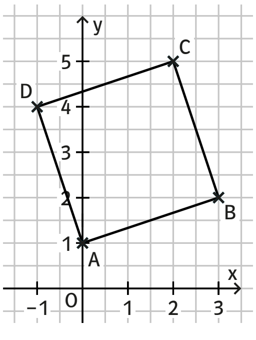
a) Der zweite Schenkel liegt auf der y-Achse, wenn $\alpha = 135°$ oder $\alpha = 315°$ ist.
b) Es muss gelten: $45° < \alpha < 225°$. Das zeigen die gestrichelten Winkel und Linien im Graphen.

16
a) wahr
b) falsch
Gegenbeispiel: individuelle Lösung, zum Beispiel:

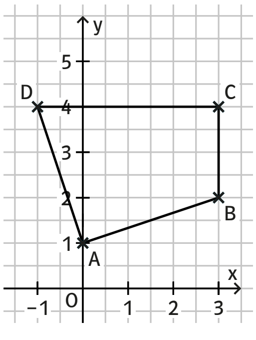


c) wahr
d) falsch
Gegenbeispiel: Ein Quadrat ist ein Drachenviereck, besitzt aber keinen spitzen Winkel.

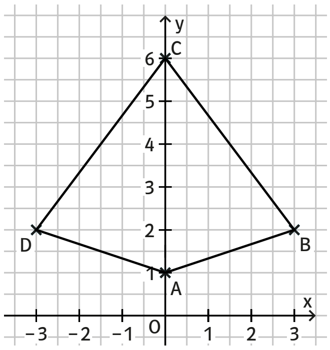
17
a) C(2 | 5), D(−1 | 4)



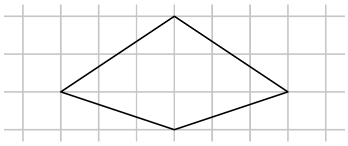
b) individuelle Lösung, zum Beispiel: C(3 | 4), D(−1 | 4)



c) individuelle Lösung, zum Beispiel: C(0 | 6), D(−3 | 2)



18
a) wahr
b) wahr
c) falsch
Gegenbeispiel: individuelle Lösung, zum Beispiel:



d) falsch
Gegenbeispiel: Ein Quadrat ist eine Raute und besitzt keinen stumpfen Winkel.

19
a) kleines Rechteck: P(13 | 1);
großes Rechteck: A(1 | 0), B(17 | 0), C(17 | 6), D(1 | 6)
b) kleines Quadrat: P(11 | 3);
großes Quadrat: A(6 | 0), B(12 | 0), C(12 | 6), D(6 | 6)
c) kleines Trapez: P(8 | 10);
großes Trapez: A(1 | 6), B(12 | 6), C(8 | 11), D(5 | 11)
d) Ja, es gibt Rauten, denn jedes Quadrat ist auch eine Raute.

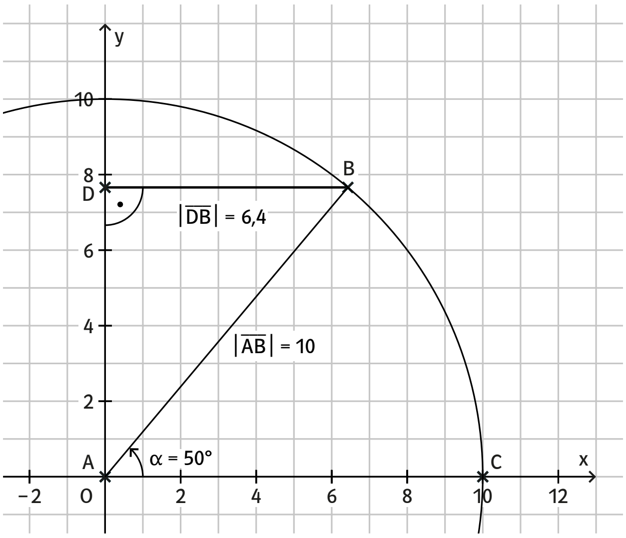
Exkursion: Kreise auf der Kugel / Der Globus

Seite 99

1
a) individuelle Lösung
b) östliche Länge 10°, nördliche Breite 54°
c) Länge 0°, nördliche Breite 51°
d) östliche Länge 14°, nördliche Breite 41°
e) östliche Länge 19°, südliche Breite 34°
f) östliche Länge 104°, nördliche Breite 1°
g) westliche Länge 74°, nördliche Breite 41°
h) westliche Länge 122°, nördliche Breite 38°
i) westliche Länge 79°, Breite 0°
j) westliche Länge 58°, südliche Breite 35°
k) östliche Länge 38°, nördliche Breite 56°
l) östliche Länge 140°, nördliche Breite 36°

2
Bayern liegt zwischen dem 47-ten und 51-ten nördlichen Breitengrad und somit jenseits des 45-ten Breitengrades. Deshalb sind alle Orte Bayerns näher am Nordpol als am Äquator.

3



Der Radius des 50. Breitenkreises hat auf dem Globus den Radius 6,4 cm.

4

a) Norden: Flensburg: nördliche Breite 55°, westliche Länge 9°
Süden: Oberstdorf: nördliche Breite 47°, westliche Länge 10°
Westen: Aachen: nördliche Breite 51°, westliche Länge 6°
Osten: Frankfurt an der Oder: nördliche Breite 52°, westliche Länge 15°

b) Norden: Brixen: nördliche Breite 47°, westliche Länge 12°
Süden: Catania: nördliche Breite 38°, westliche Länge 15°
Westen: Turin: nördliche Breite 45°, westliche Länge 8°
Osten: Brindisi: nördliche Breite 41°, westliche Länge 18°

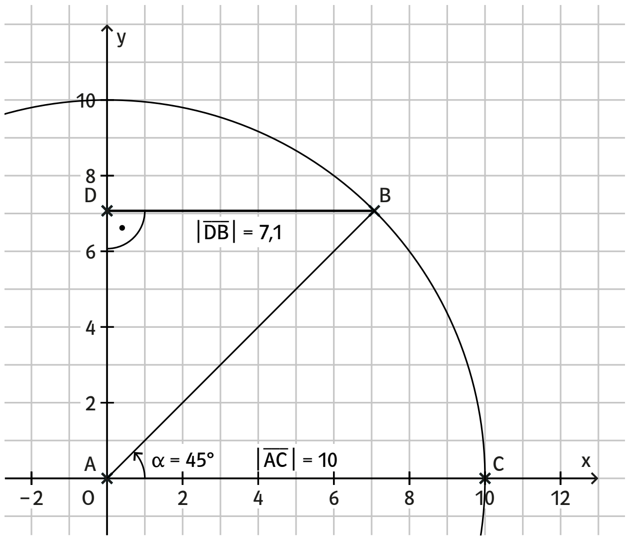
c) Vatikan (Stadtstaat): nördliche Breite 42°, westliche Länge 12°

5

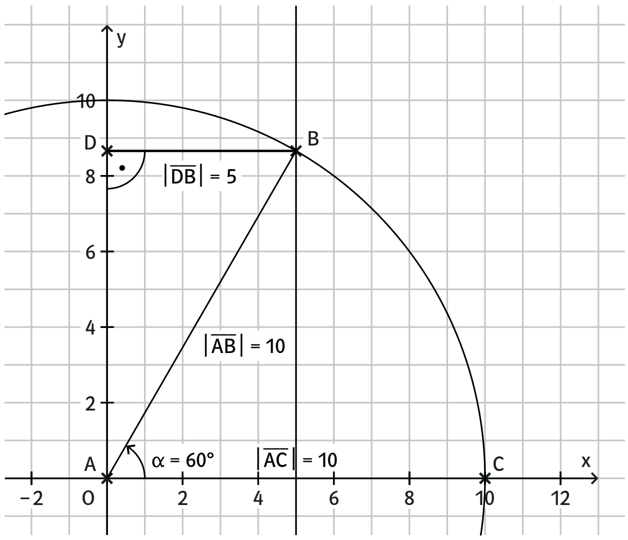
Nördliche Breite 90°
Länge: Jede mögliche von 0° bis 180°, da alle Längenkreise durch den Nordpol gehen.

6

Tines Behauptung ist falsch. Anhand einer Zeichnung sieht man, dass der Radius des 45. Breitenkreises größer ist als die Hälfte des Äquatorradius'.



7



Die gesuchten Orte liegen auf dem 60. Breitenkreis nördlich des Äquators.
Europa: Helsinki, Asien: Magadan (Russland),
Amerika: Anchorage, Afrika: –, Australien: –
Südlich des Äquators gibt es einen weiteren 60. Breitenkreis Auf diesem liegen jedoch keine Kontinente und damit auch keine Orte.

8

a) individuelle Lösung

b) Die kürzeste Flugroute führt über den Nordpol. Dessen Koordinaten sind: nördliche Breite 90°, jede mögliche Länge.

Lambacher Schweizer

Lambacher Schweizer

5

Lösungen

Das Lösungsheft enthält die Lösungen zu allen Aufgaben, die nicht im Schülerbuch gelöst werden. Es unterstützt Sie im Unterricht und ermöglicht Ihren Schülerinnen und Schülern, sich zu Hause zu kontrollieren und ihr Wissen zu festigen.

ISBN 978-3-12-733053-3

9 783127 330533