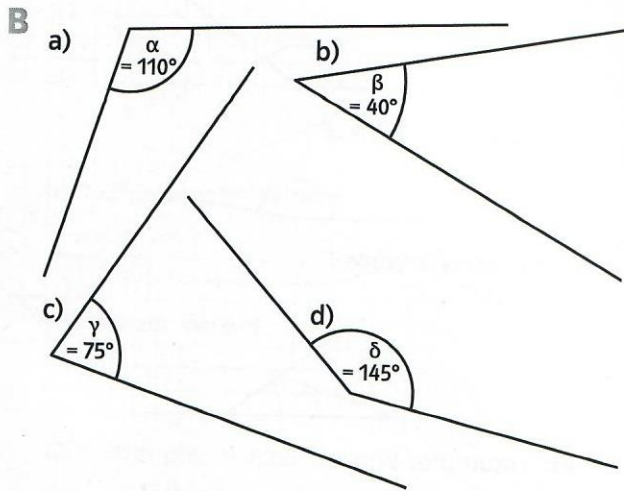
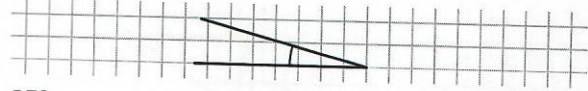


A $\alpha = 25^\circ$; $\beta = 165^\circ$; $\gamma = 90^\circ$



b) 15°



35°



55°



75°



Seite 189, links

4 $\alpha = 110^\circ$; $\beta = 90^\circ$; $\gamma = 80^\circ$; $\delta = 70^\circ$; $\epsilon = 85^\circ$

Seite 189, rechts

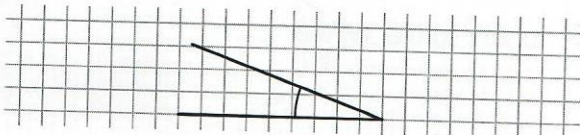
4 $\alpha = 95^\circ$; $\beta = 78^\circ$; $\gamma = 34^\circ$; $\delta = 160^\circ$; $\epsilon = 49^\circ$

4 Winkel messen und zeichnen

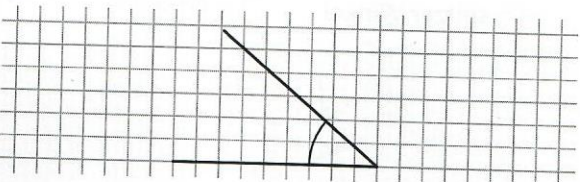
Seiten 190, 191

Seite 190, links

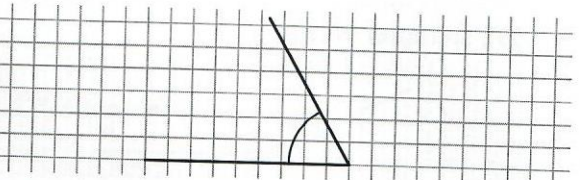
5 a) 20°



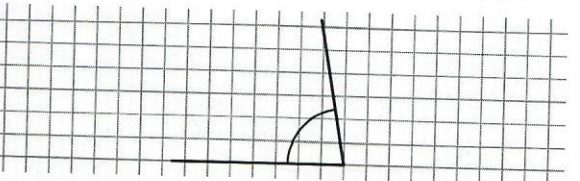
40°



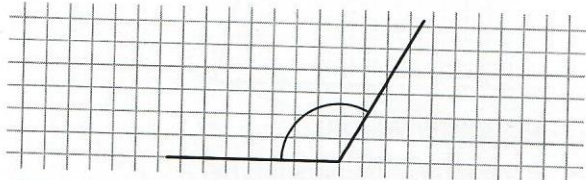
60°



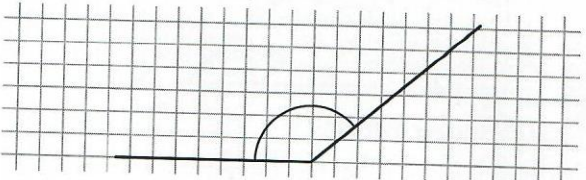
80°



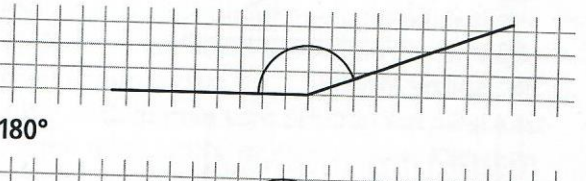
c) 120°



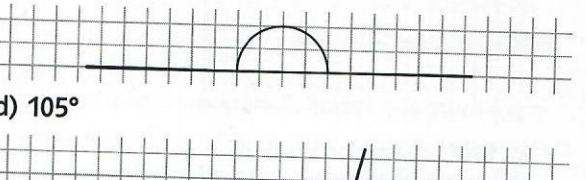
140°



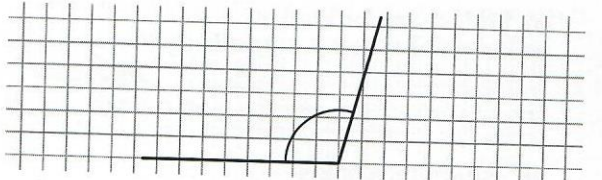
160°



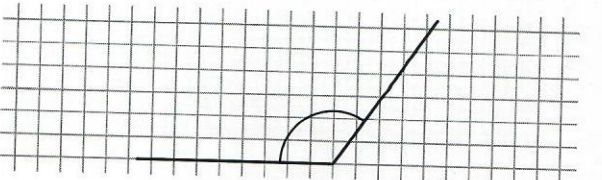
180°



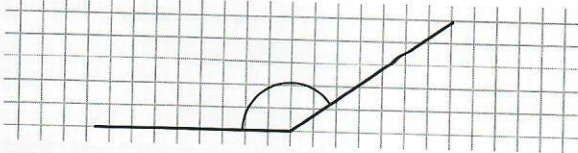
d) 105°



125°



145°



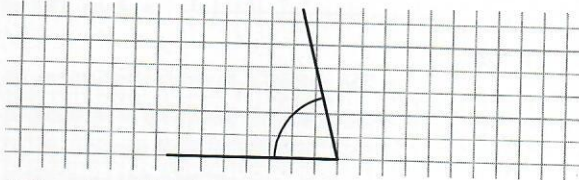
165°



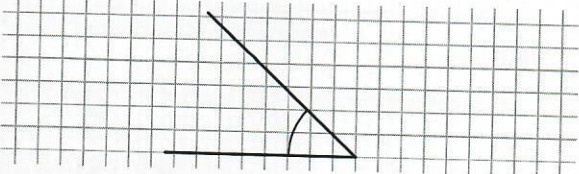
- 6 a) und b)
 $\alpha = 34^\circ$ $\beta = 104^\circ$ $\gamma = 64^\circ$ $\delta = 124^\circ$
 c) α : spitzer Winkel
 β : stumpfer Winkel
 γ : spitzer Winkel
 δ : stumpfer Winkel

7 Individuelle Ausführung

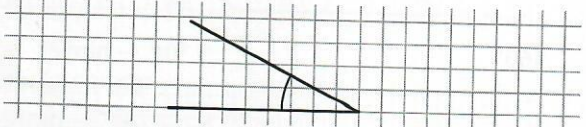
8 a) 76°; spitzer Winkel



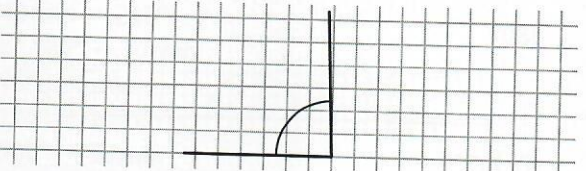
43°; spitzer Winkel



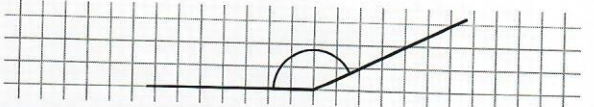
27°; spitzer Winkel



88°; spitzer Winkel



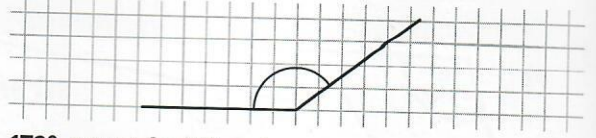
b) 154°; stumpfer Winkel



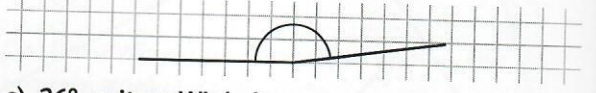
98°; stumpfer Winkel



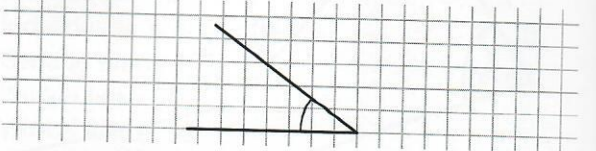
143°; stumpfer Winkel



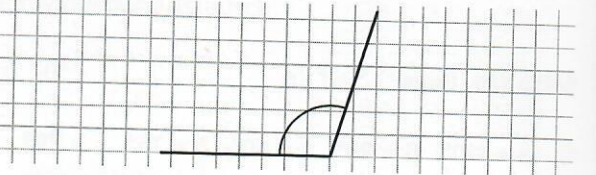
172°; stumpfer Winkel



c) 36°; spitzer Winkel



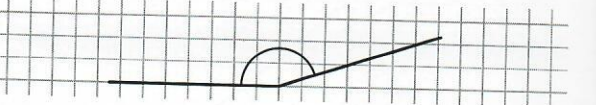
107°; stumpfer Winkel



5°; spitzer Winkel

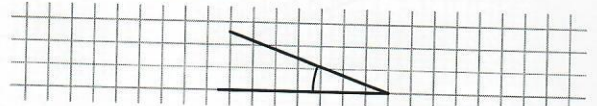


162°; stumpfer Winkel

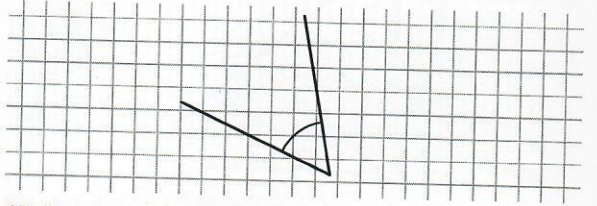


Seite 190, rechts

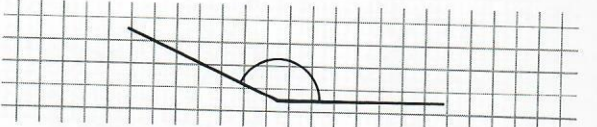
5 a) 20°; spitzer Winkel



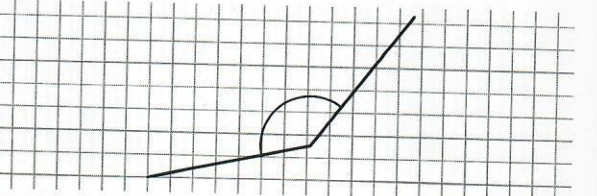
55°; spitzer Winkel



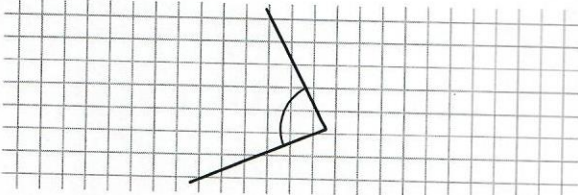
155°; stumpfer Winkel



140°; stumpfer Winkel



85°; spitzer Winkel



b) 162°; stumpfer Winkel



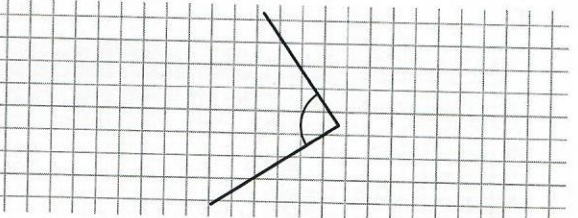
18°; spitzer Winkel



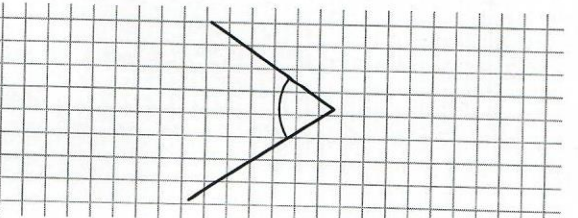
127°; stumpfer Winkel



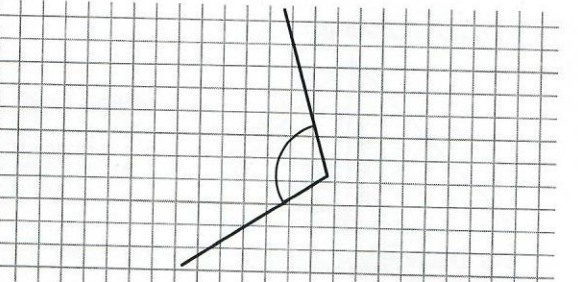
88°; spitzer Winkel



67°; spitzer Winkel



c) 107°; stumpfer Winkel



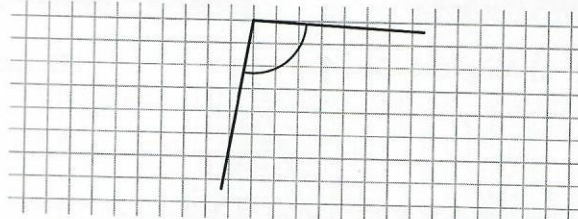
172°; stumpfer Winkel



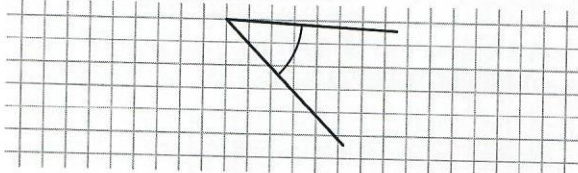
4°; spitzer Winkel



97°; stumpfer Winkel



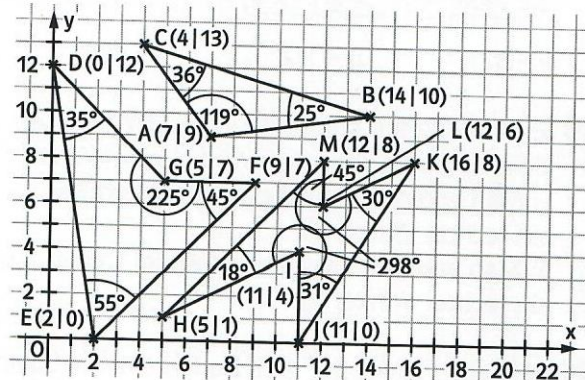
43°; spitzer Winkel



- 6 a) $\alpha = 63^\circ$; $\beta = 45^\circ$; $\gamma = 72^\circ$
 b) $\alpha = 84^\circ$; $\beta = 64^\circ$; $\gamma = 32^\circ$
 c) $\alpha = 116^\circ$; $\beta = 64^\circ$; $\gamma = 64^\circ$; $\delta = 116^\circ$
 d) $\alpha = 109^\circ$; $\beta = 90^\circ$; $\gamma = 109^\circ$; $\delta = 52^\circ$

7 Individuelle Lösungen

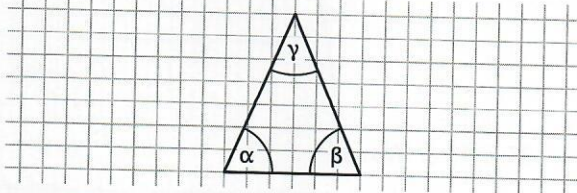
8 a) bis c)



- 9 a) Der Winkel β ist größer als der Winkel α . Dies kann man durch das Abzählen von Kästchen herausfinden:
- bei α : Geht man vom Scheitel aus zwei Kästchen nach rechts, muss man zwei Kästchen nach oben gehen, um zum anderen Schenkel zu gelangen.
 - bei β : Geht man vom Scheitel aus zwei Kästchen nach links, muss man vier Kästchen nach unten gehen, um zum anderen Schenkel zu gelangen.
- b) $\alpha = 45^\circ$ $\beta = 64^\circ$

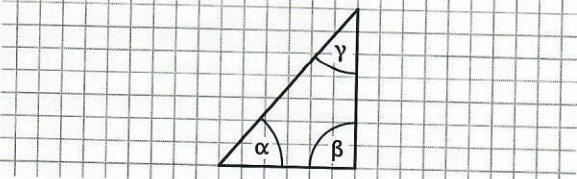
Seite 191, links

9 a) Mögliche Lösung:



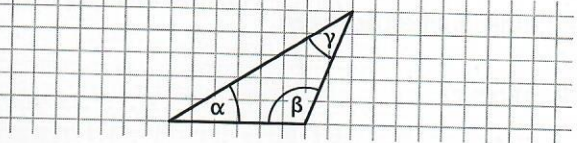
$\alpha = 67^\circ$ $\beta = 67^\circ$ $\gamma = 46^\circ$

b) Mögliche Lösung:



$\alpha = 49^\circ$ $\beta = 90^\circ$ $\gamma = 41^\circ$

c) Mögliche Lösung:

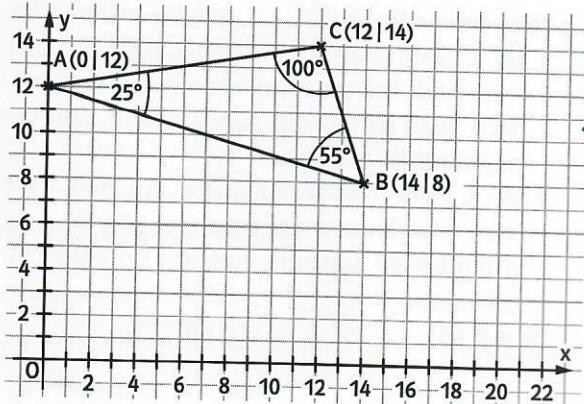


$\alpha = 32^\circ$ $\beta = 112^\circ$ $\gamma = 36^\circ$

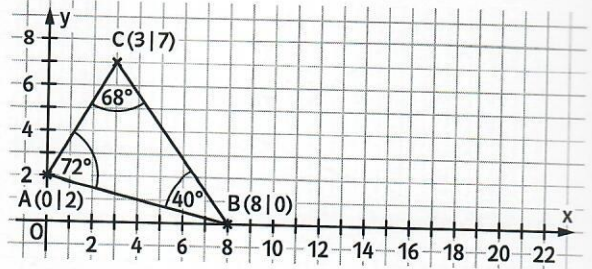
- 10 α : Man erkennt sofort, dass dieser Winkel zu klein für einen stumpfen Winkel von 160° ist.
 γ : Man erkennt, dass dieser Winkel größer als ein rechter Winkel ist.
 δ : Man erkennt, dass dieser Winkel kleiner als ein rechter Winkel ist.

11 Der Speer bildet mit dem Boden einen Winkel von ungefähr 45° .

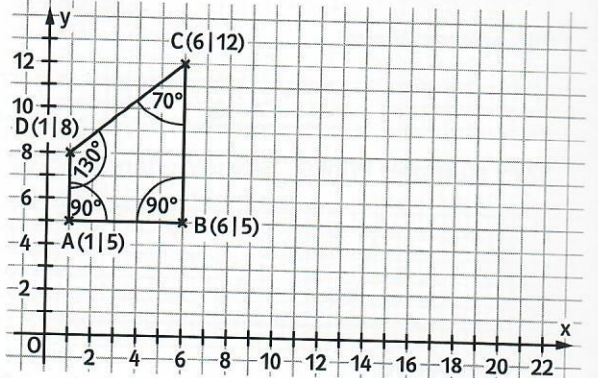
12 a)



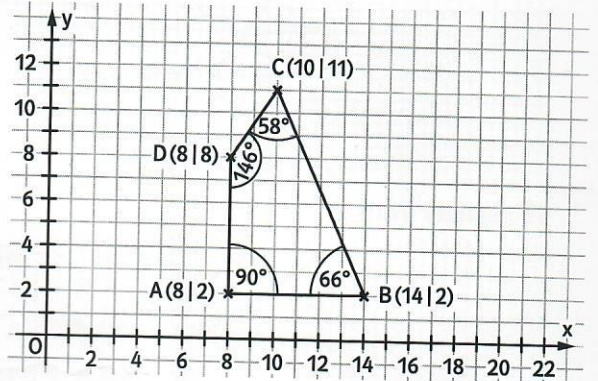
b)



c)



d)



Seite 191, rechts

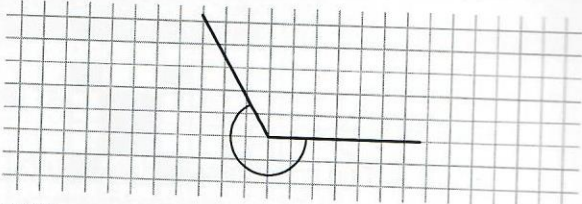
10 Mögliche Lösung:



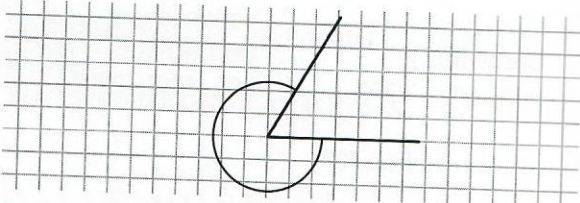
Der Dachneigungswinkel α beträgt hier 45° .

- 11 a) Jakob skizziert zuerst einen gestreckten Winkel (180°) und ergänzt dann einen Winkel von 20° . Hannes zeichnet einen Winkel von 160° . Dadurch ergibt sich auf der anderen Seite ein Winkel von $360^\circ - 160^\circ = 200^\circ$.
 b) Beide Verfahren sind für überstumpfe Winkel geeignet.

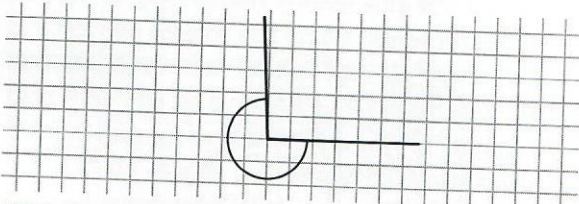
c) 240°:



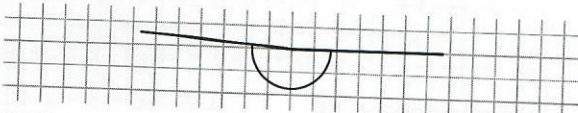
300°:



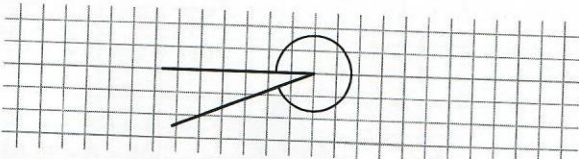
267°:



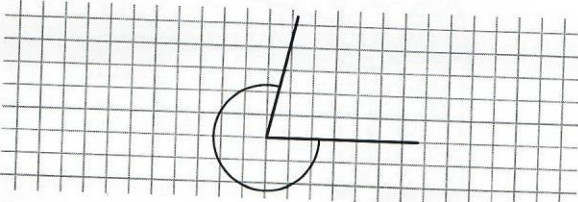
185°:



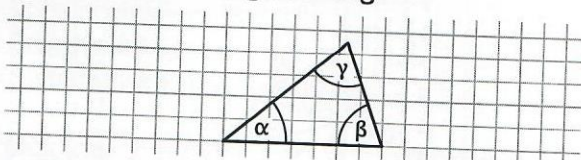
338°:



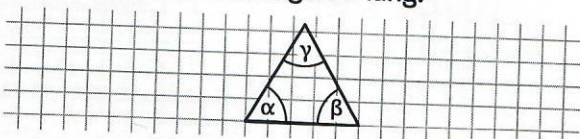
283°:



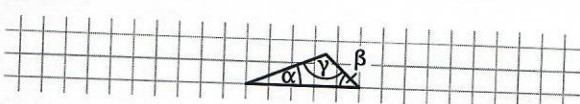
12 a) Zwei Seiten sind gleich lang.



b) Alle drei Seiten sind gleich lang.



c) Dieses Dreieck hat keine gleich langen Seiten.



5 Drehsymmetrie

Seiten 192, 193

Seite 192

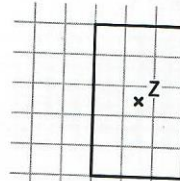
Einstieg

- Mögliche Lösung: Es könnte dasselbe Bild sein. Möglicherweise hat sich das Windrad aber auch um 30°, 60°, 90° usw. gedreht.
- Das Windrad sieht nach einer Drehung um ein Vielfaches von 30° wieder genauso aus wie vorher.
- Mögliche Lösung: Räder, gleichmäßig belegte Kuchen, viele Mandalas, einige Blüten von Blumen, viele Verkehrszeichen, manche Buchstaben usw.

Seite 193

- 1 a) Drehwinkel: 120°; 240°; 360°
- b) Drehwinkel: 90°; 180°; 270°; 360°
- c) Drehwinkel: 72°; 144°; 216°; 288°; 360°
- d) Drehwinkel: 60°; 120°; 180°; 240°; 300°; 360°

2 a)



Drehwinkel:
80°; 360°

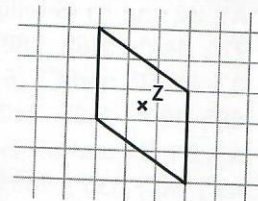
c)
Die Figur ist nicht drehsymmetrisch.

b)



Drehwinkel:
90°; 180°; 270°; 360°

d)



Drehwinkel:
180°; 360°

- A
- a) drehsymmetrisch mit den Drehwinkeln 180°; 360°
 - b) drehsymmetrisch mit den Drehwinkeln 90°; 180°; 270°; 360°
 - c) nicht drehsymmetrisch
 - d) drehsymmetrisch mit den Drehwinkeln 120°; 240°; 360°
 - e) drehsymmetrisch mit den Drehwinkeln 180°; 360°
 - f) drehsymmetrisch mit den Drehwinkeln 120°; 240°; 360°