Einstieg

E1 individuelle Lösungen

E2 individuelle Lösung

E3 individuelle Lösung

E4 Der Wasserturm liegt näher an der Wohnung.

E5 individuell

E6 spitzer W. / rechter W. / stumpfer W. / gestreckter W. / erhabener W. / voller W.

E7 Vorrang geben

E8 Stopp

Check-in

M1 Auf der Geraden g wird ein Punkt markiert, das Geodreieck wird mit der Linie, die durch 0 und die Spitze geht, auf die Gerade g gelegt.

M2 Ich verwende die parallelen Hilfslinien des Geodreiecks.

ODER:

Ich verwende ein zweites Dreieck, das als Leitschiene dient. Auf ihm wird das erste Dreieck verschoben.

M3 Strahl zeichnen, Geodreieck im Nullpunkt anlegen und 70° markieren, Scheitelpunkt mit der Markierung verbinden.

ODER:

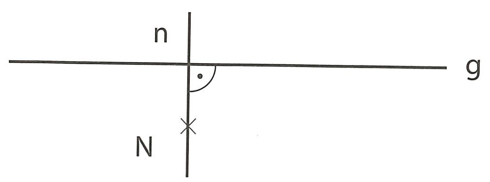
Strahl zeichnen, Geodreieck mit dem Nullpunkt anlegen und so weit drehen, bis die Markierung 70° auf dem Strahl liegt, zweiten Schenkel zeichnen.

M4 Ich verlängere den einen Schenkel, denn ich weiß, ein gestreckter Winkel misst 180°. Dann drehe ich das Geodreieck und messe den restlichen Winkel ab.

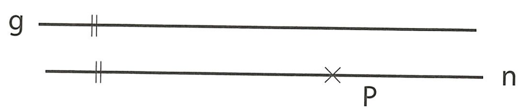
$\gamma = 180° + 135° = 315°$

W1 Strecke: Anfangs- und Endpunkt
Strahl: Anfangspunkt, kein Endpunkt
Gerade: kein Anfangs- oder Endpunkt

W2 a)



b)

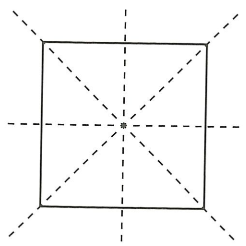


W3 c)

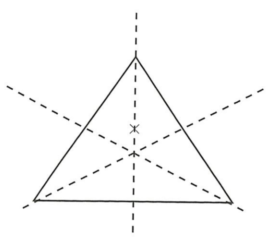
W4 a) 2, 5, 8, 11
b) 140, 160

W5 $\beta < \gamma < \alpha < \delta$ β ist ein spitzer Winkel (<90°), γ ist ein stumpfer Winkel (zwischen 90° und 180°), α ist ein gestreckter Winkel (180°) und δ ist ein erhabener Winkel (>180°).

W6 a)

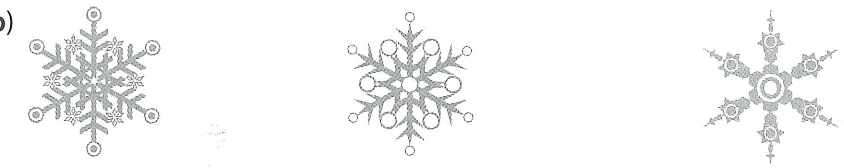


b)



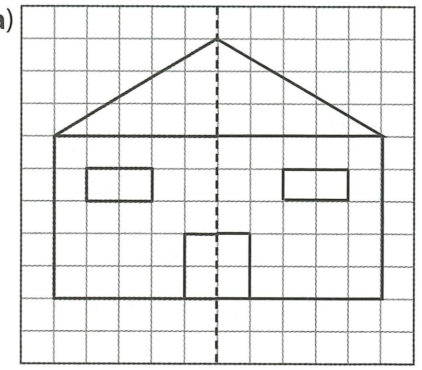
c) unendlich viele Symmetrieachsen

255 a) die geometrische Form
b)

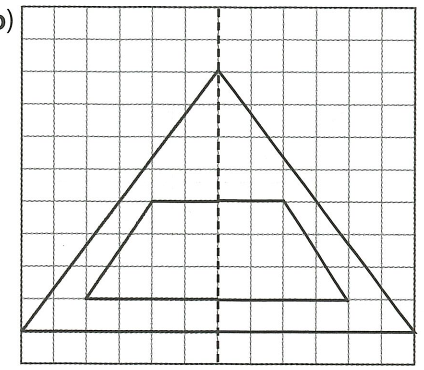


c) 6 Symmetrieachsen 6 Symmetrieachsen 6 Symmetrieachsen

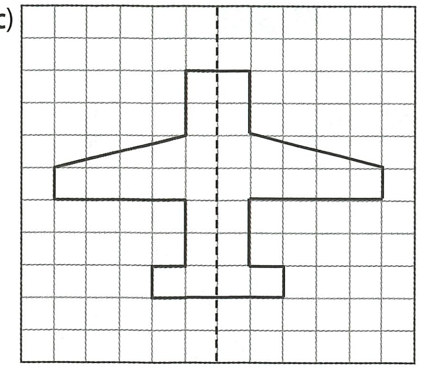
256 a)



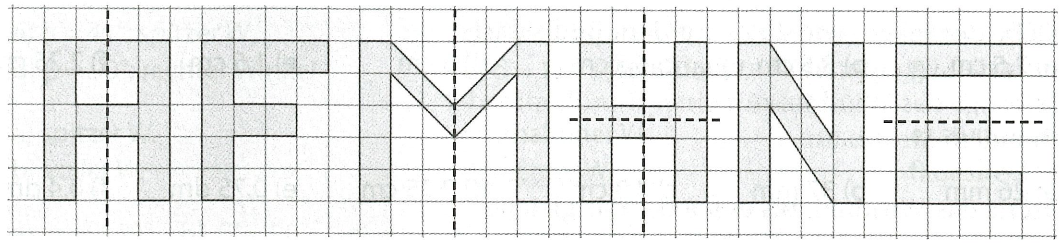
b)



c)

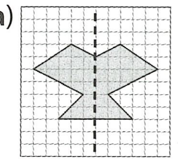


257

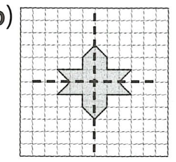


258 a) A, B, C, D, E, H, I, K, M, O, T, U, V, W, X, Y
b) individuell
c) 0, 3, 8
d) individuell z. B. OTTO, ANNA, KAJAK, NEFFEN
e) individuell

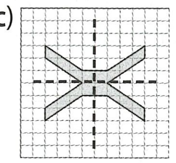
259 a)



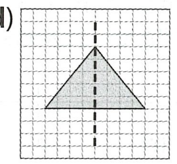
b)



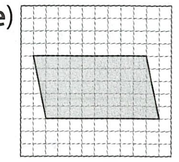
c)



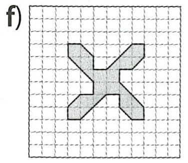
d)



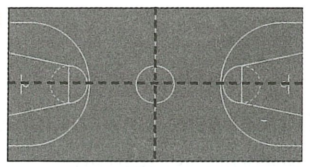
e)



f)



260 a)

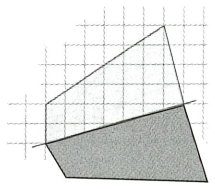


b) alle Ballsportarten

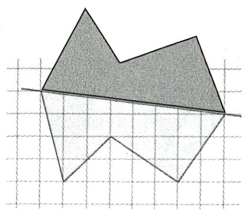
c) individuell; z. B. Chancengleichheit für beide Mannschaften

261 unendlich viele

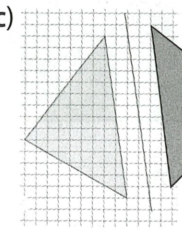
262 a)



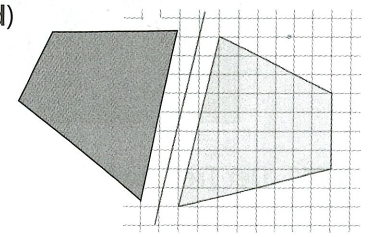
b)



c)



d)



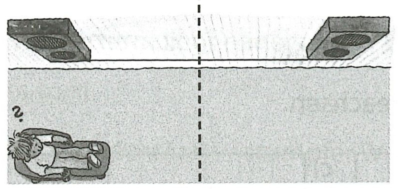
263 individuell; z. B. gleichschenkeliges Dreieck, gleichschenkeliges Trapez, Drachenviereck

264 individuell; z. B. Quadrat, Rechteck, Kreis

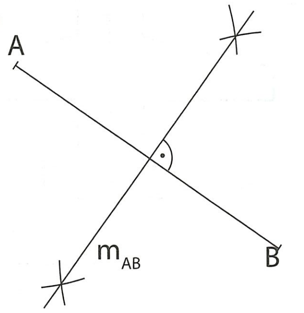
265 individuell; z. B. SEI LIEB - NEBENBEI LIES!

Das längste Gebrauchswort stammt aus dem Finnischen.

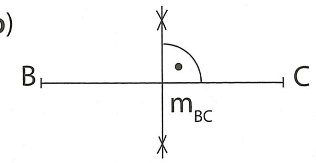
266



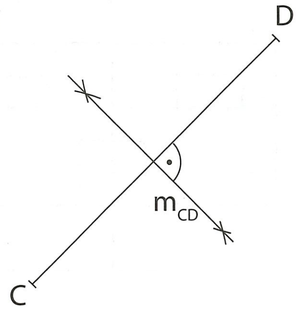
267 a)



b)



c)

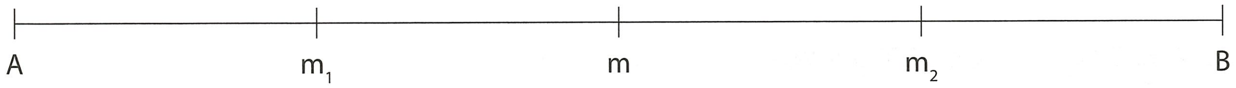


268 Mittelpunkt bei a) 2,5 cm b) 3,5 cm c) 4,5 cm d) 5 cm e) 1,5 cm f) 2,25 cm

269 a) nein b) ja

270 Mittelpunkt bei a) 26 mm b) 37 mm c) 4,3 cm d) 2,15 cm e) 0,75 dm f) 0,4 dm

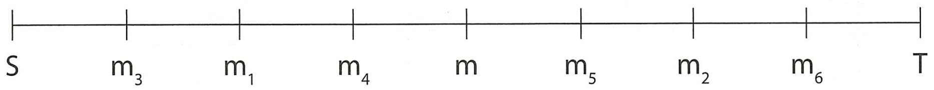
271 a)



b) Es entstehen 4 gleich große Teile, die jeweils 4 cm lang sind.

272 a) Es entstehen 4 gleich große Teile, die jeweils 2 cm lang sind.
b) Es entstehen 4 gleich große Teile, die jeweils 3 cm lang sind.
c) Es entstehen 4 gleich große Teile, die jeweils 2,225 cm lang sind.
d) Es entstehen 4 gleich große Teile, die jeweils 4,25 cm lang sind.

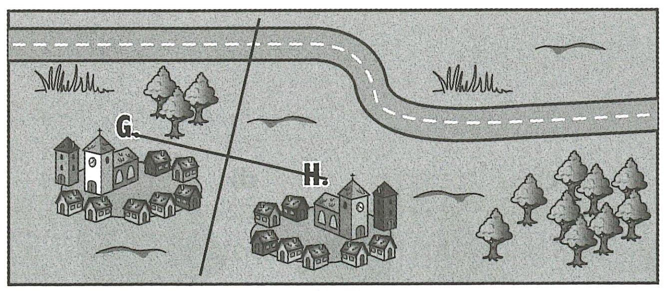
273 a) b)



c) Es entstehen 8 gleich große Teile, die jeweils 1,5 cm lang sind.

274 individuell

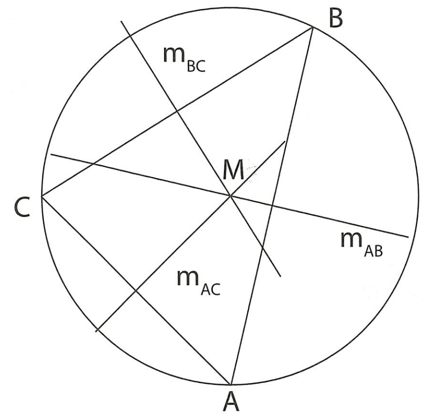
275 a)



b) individuell, z. B. Grundbesitz, unwegsames Gelände (Moor, Felsen), archäologische Stätten, …

276 Der Treffpunkt ist unter dem Baum.

277



Schnittpunkt der Streckensymmetralen ist der Kreismittelpunkt.

Symmetrie = griechisch: symmetria = Ebenmaß (von syn = zusammen und metron = Maß)

278 rechte Winkel, spitze Winkel, stumpfe Winkel, gestreckte Winkel, erhabene Winkel, volle Winkel

279 Mit S wird der <u>Winkelscheitel</u> bezeichnet, a und b sind die <u>Winkelschenkel</u>.

280 a) $\alpha = 41°$; spitzer W. c) $\gamma = 30°$; spitzer W. e) $\varepsilon = 225°$; erhabener W.
b) $\beta = 90°$; rechter Winkel d) $\delta = 115°$; stumpfer W. f) $\omega = 135°$; stumpfer W.

281 a) spitzer W. c) erhabener W. e) stumpfer W.
b) voller W. d) rechter W. f) gestreckter W.

282 a) $\alpha' = 150°$ b) $\beta' = 90°$ c) $\gamma' = 60°$ d) $\delta' = 30°$

283 a) $\alpha = 40°$ b) $\alpha = 20°$; $\beta = 136°$; $\gamma = 68°$

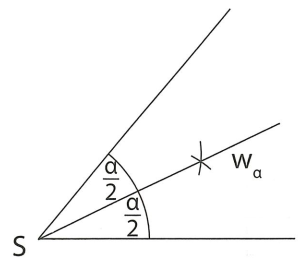
284 a) 2° = 120′ b) 15° = 900′ c) 1° 30′ = 90′ d) 5° 26′ = 326′ e) 225′ f) 630′

285 a) $\alpha = 1°\,40'$ c) $\gamma = 10°$ e) $\alpha = 7°\,43'$ g) $\gamma = 4'\,20''$
b) $\beta = 3°\,50'$ d) $\delta = 12°$ f) $\beta = 4'$ h) $\delta = 2°\,30'$

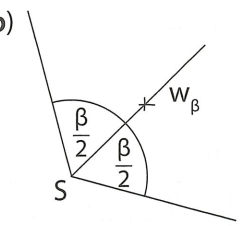
Aufgrund der großen Entfernungen braucht man möglichst genaue Angaben, sonst wird die Abweichung zu groß.

286 a) Winkelsymmetrale b) Normalabstand zu beiden Schenkeln ist gleich groß.

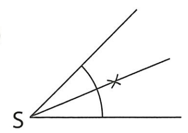
287 a)



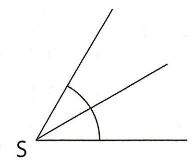
b)



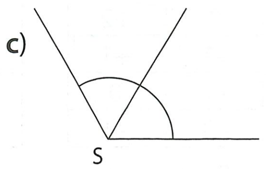
288 a)



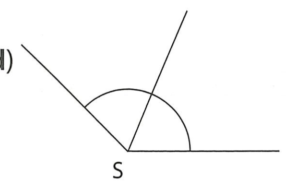
b)



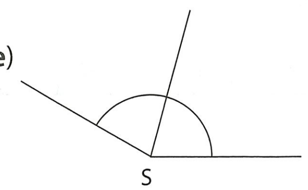
c)



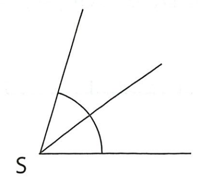
d)



e)



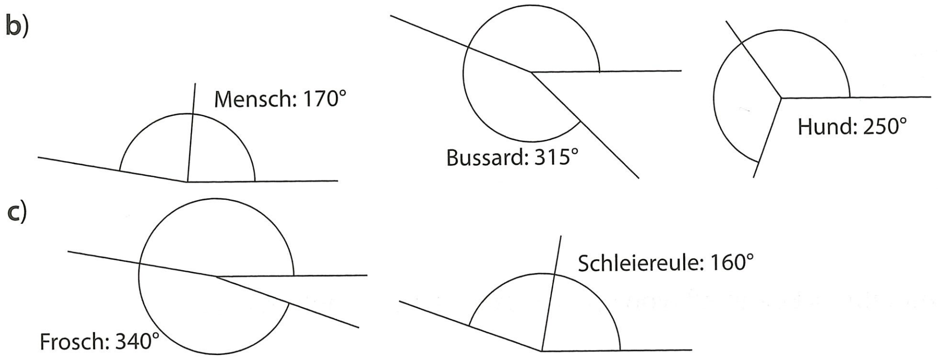
f)



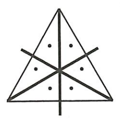
289 a) nein b) ja c) nein d) ja

290 a) $\frac{\alpha}{2} = 45°$ b) $\frac{\beta}{2} = 30°$ c) $\frac{\gamma}{2} = 40°$ d) $\frac{\delta}{2} = 60°$

291 a) individuell
b)
c)



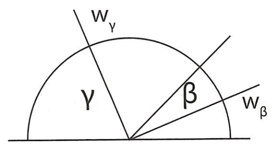
292



293 a) individuell b) individuell

294 a) spitzer Winkel
b) Die Winkelsymmetrale eines stumpfen Winkels zerlegt diesen in zwei spitze Winkel.
c) Ja, es entstehen durch Teilung des erhabenen Winkels immer zwei stumpfe Winkel.

295 a)



b) rechter Winkel c) rechter Winkel

296 a) +7° C b) −4° C c) 11° C

297 a) A: −6 B: −1 C: +5
b) D: −2 E: +1 F: +3
a) G: −70 H: −30 I: 0

298

V	Z	N	V	Z	N	V	Z	N
+1	+2	+3	−1	0	+1	−4	−3	−2

299 +5 − 7 = −2

300 a)

+1	+3	+5
0	+2	+4
−1	+1	+3
−2	0	+2
−3	−1	+1
−4	−2	0
−5	−3	−1

b)

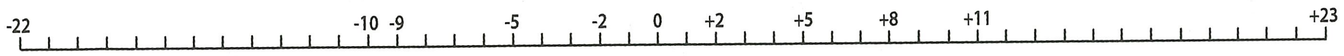
−2	+3	+8
−3	+2	+7
−4	+1	+6
−5	0	+5
−6	−1	+4
−7	−2	+3
−8	−3	+2

c)

−6	+3	+12
−7	+2	+11
−8	+1	+10
−9	0	+9
−10	−1	+8
−11	−2	+7
−12	−3	+6

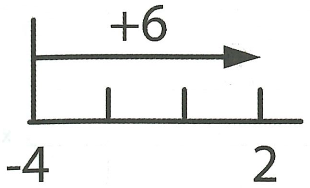
d) kälter = Subtraktion, wärmer = Addition

301

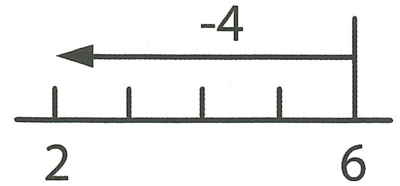


302 3 − 5 = −2

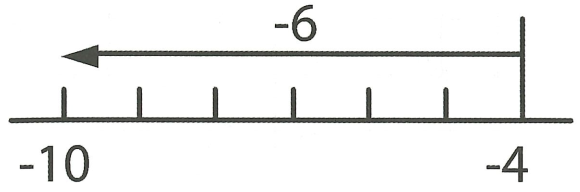
303 a) −4 + 6 = +2



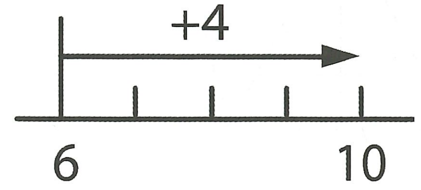
b) 6 − 4 = 2



c) −4 − 6 = −10



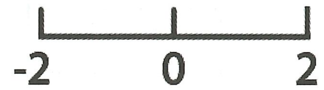
d) 6 + 4 = 10



304 a) −3; −1; 0; 1; 3
b) −9; −5; 8; 9

305 Carla hat Recht, sie beweist es mittels der Zahlengeraden.

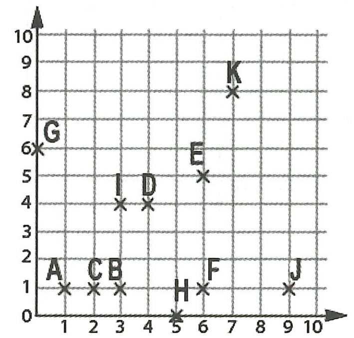
306 Anatoli zeigt: Der Abstand vom Nullpunkt ist immer 2.

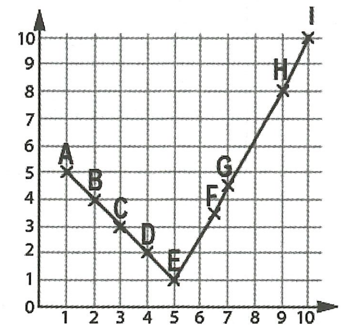


307 a) mit der Karte mit Raster b) individuell

308 A (1|2) C (2|5) E (4|0) G (3|1) I (6|1)
B (3|3) D (0|0) F (0|4) H (5|3)

309 a) b) c) individuell





310 a) −35 m
b) ~ −64 m

311

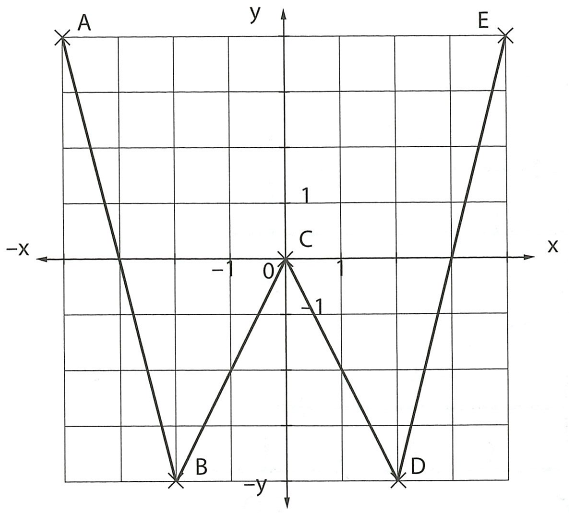
A(+1|+3)	B(+3|+4)	C(−1|+1)	D(−5|+4)	E(−3|−3)	F(−6|−1)	G(+3|−2)	H(+5|−5)
I. Quadrant	I. Quadrant	II. Quadrant	II. Quadrant	III. Quadrant	III. Quadrant	IV. Quadrant	IV. Quadrant

312

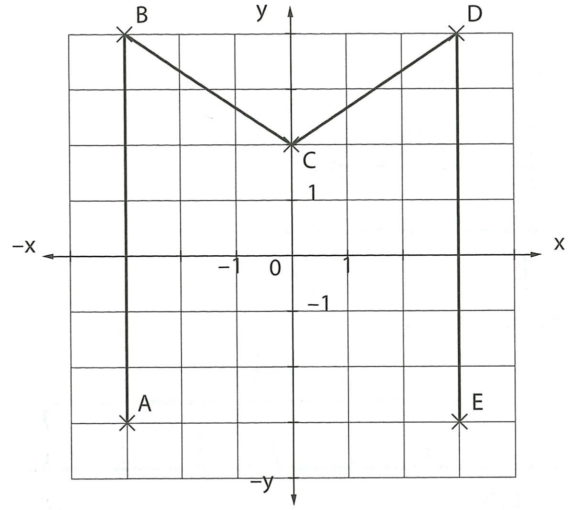
A (1,5|1,5)	B(5,5|0,5)	C(2|−2)	D(−4,5|+3,5)	E(−4|−3)	F(5,5|−4)	G(−1,5|2)	H(0|−2,5)	I(−2|−5)	J(3,5|0)
I. Q	I. Q	IV. Q	II. Q	III. Q	IV. Q	II. Q	y-Achse	III. Q	x-Achse

313 Nullpunkt, x-Achse, normal

314 a)

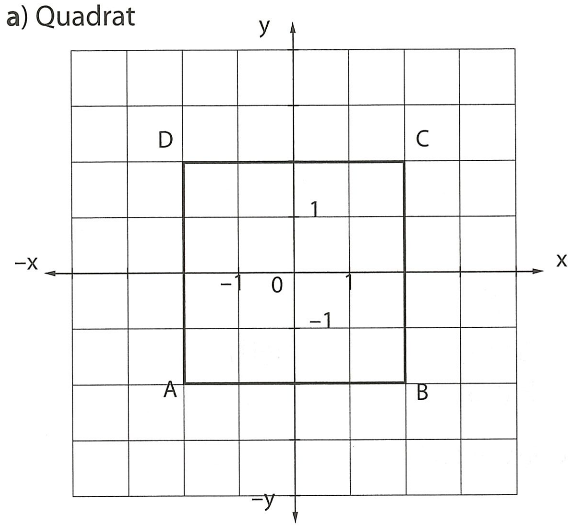


b)

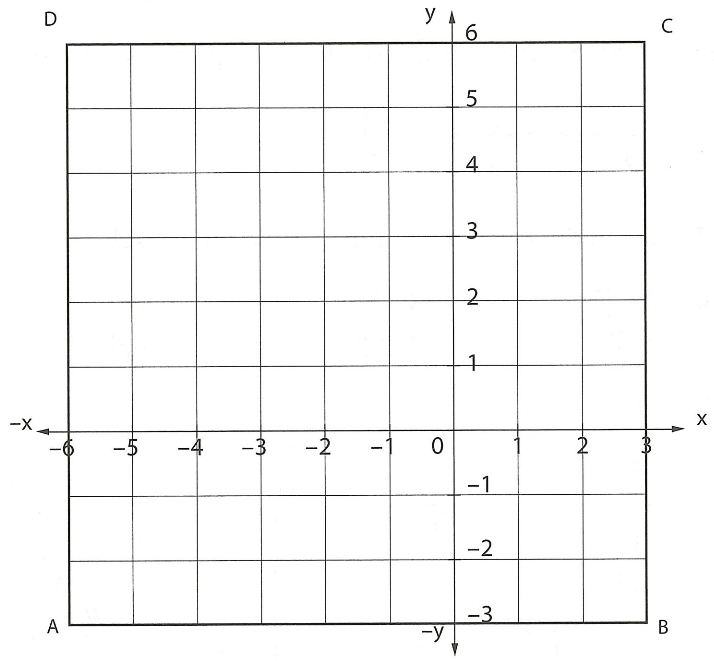


315 a) I. Quadrant
b) II. Quadrant
c) IV. Quadrant
d) III. Quadrant
e) IV. Quadrant
f) III. Quadrant
g) III. Quadrant
h) II. Quadrant

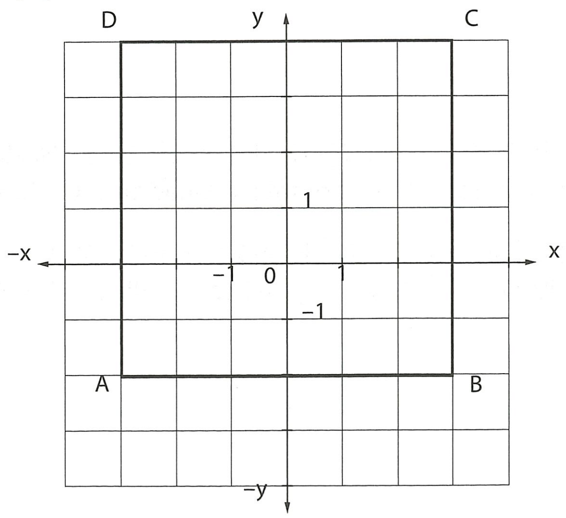
316 a) Quadrat



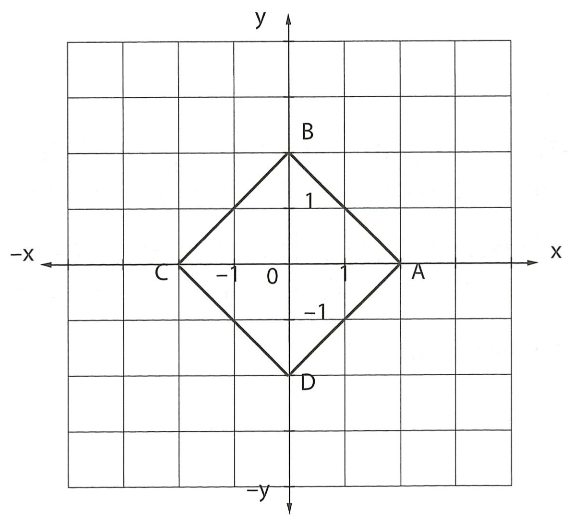
c) Quadrat



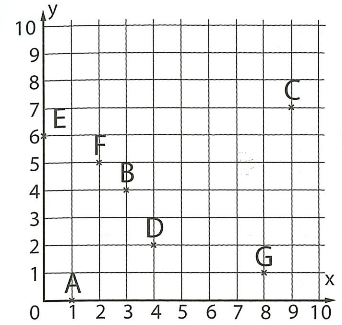
b) Quadrat



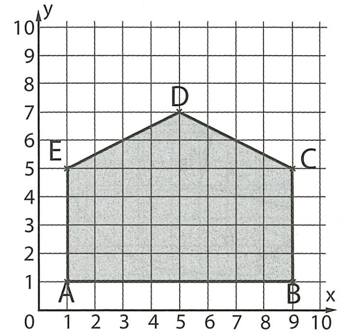
d) Quadrat



317

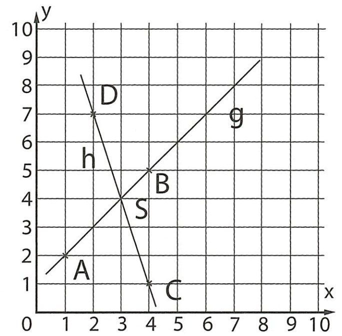


318 a)



b) A (1|–3), B (9|–3), C(9|1), D(5|3), E(1|1)
Rechnung: y neu = y – 4

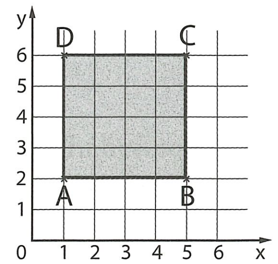
319 a), b)



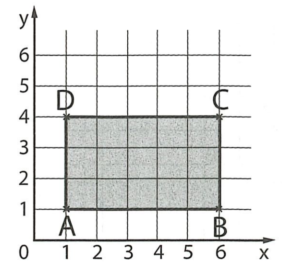
c) S(3|4)

d) S(5|4)
Rechnung: x neu = x + 2

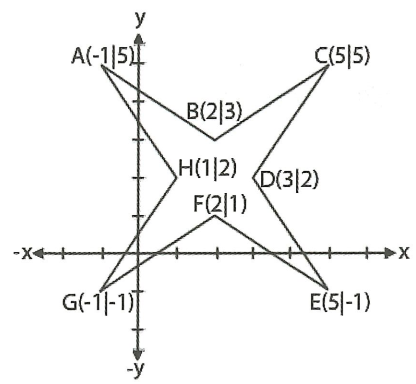
320 a) C(5|6)



b) D(1|4)

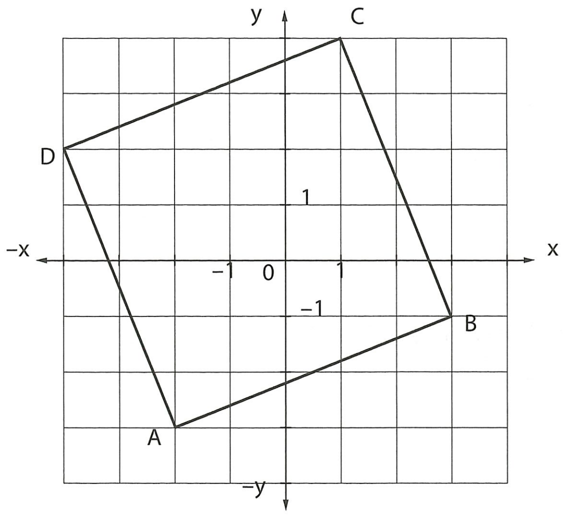


321 a) A(–3|3); B(0|1); C(3|3); D(1|0); E(3|–3); F(0|–1); G(–3|–3); H(–1|0)
b) Berechnung der Punkte (x + 2|y + 2)

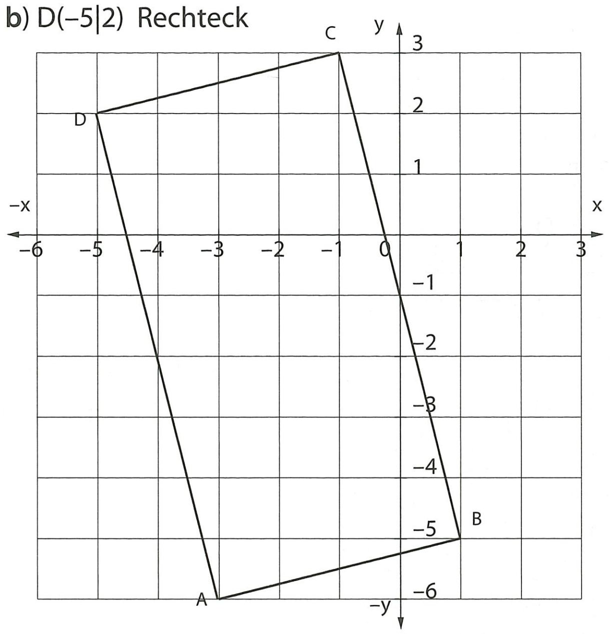


c) Die neue Figur ist kongruent zur ursprünglichen Figur; individuelle Formulierung

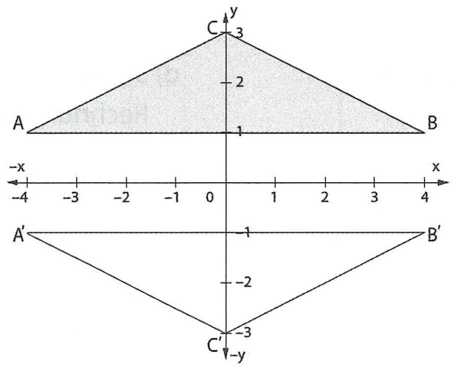
322 **a)** D(–4|2) Quadrat



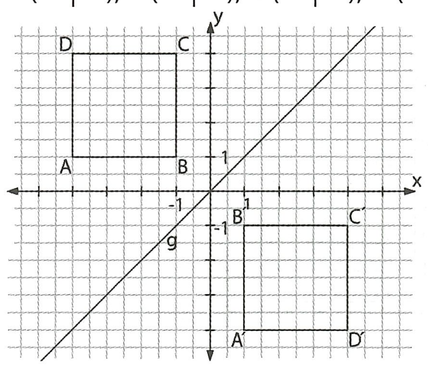
b) D(–5|2) Rechteck



323 A'(–4|–1), B'(4|–1), C'(0|–3)



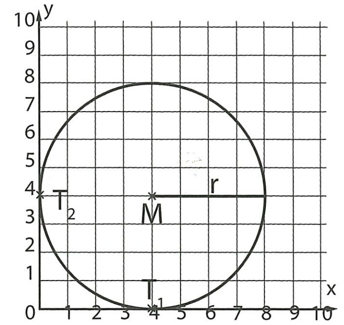
324 B'(+1|–1), A'(+1|–4), C'(+4|–1), D'(+4|–4)



325 **a)** A'(–1|–1), B'(–9|–1), C'(–9|–5), D'(–5|–7), E'(–1|–5)
b) A'(+1|+1), B'(+9|+1), C'(+9|+5), D'(+5|+7), E'(+1|+5)
c) Es verändern sich die Vorzeichen.

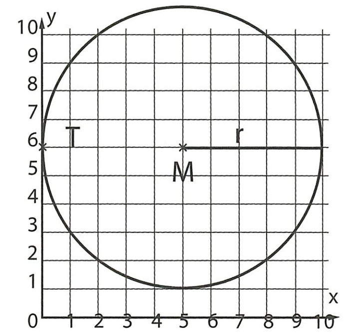
326 **a)** auf einer Geraden, die einen Winkel von 45° mit der x-Achse einschließt (1. Mediane)
b) auf der y-Achse
c) auf der x-Achse

327 **a)**



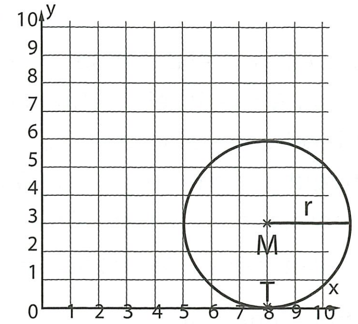
Der Kreis berührt beide Koordinatenachsen. Diese bilden die Tangenten an den Kreis. Berührungspunkte sind T_1 (4|0) und T_2 (0|4).

b)



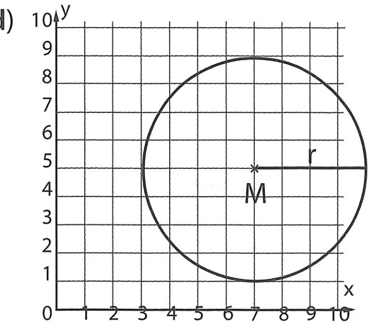
Die y-Achse ist die Tangente an den Kreis. Er berührt sie im Punkt T (0|6).

c)



Die x-Achse ist Tangente. Der Kreis berührt sie im Punkt (8|0).

d)



Der Kreis berührt keine Koordinatenachse.

328 **a)** B7: Vaticano I5: Pantheon N1: Colosseum
b) L1, L2 und M1
c) individuell

Durch Angabe der Längen- und Breitengrade. GPS-Geräte (Navigationsgeräte) erleichtern das Auffinden der Positionen.

Symmetrie in Kunst und Architektur

T1 Keine mathematisch korrekte Symmetrieachse bei der Münzabbildung möglich!

T2 individuell

D1 C' lässt sich nicht bewegen.
C' ist nur das „Spiegelbild" und bewegt sich daher nur dann, wenn der „echte" Punkt bewegt wird.

D2 individuell

D3 individuell

Thema

Digi

Tiefsee-Winkel-Sterne

B1 Stumpf-Stern: Mind. ein Winkel ist größer als 90°. $\alpha > 90° > 180°$
Recht-Stern: Mind. ein Winkel ist ein rechter Winkel.
Spitz-Stern: Alle Winkel sind kleiner als 90°.
Die Tabelle ist nicht gut geeignet, da nur ein Winkel aufgeschrieben wird. Besser wäre eine Übersicht, denn sonst kann man nicht-symmetrische Tiefsee-Winkel-Sterne nicht einordnen.

B2 Winkelsumme bei allen Tiefsee-Winkel-Sternen: 360°

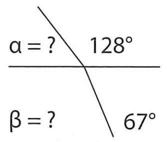
symmetrische Tiefsee-Winkel-Sterne:

Recht-Stern: $\alpha = 90°$

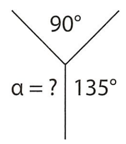
Spitz-Stern: $\alpha = 72°$

Stumpf-Stern: $\alpha = 120°$

B3 individuelle Lösung
z. B.



$\alpha = 180° - 128°$
$\alpha = 52°$
$\beta = 180° - 67°$
$\beta = 113°$
α und 128°; β und 67° sind Supplementärwinkel.



$\alpha = 360° - (90° + 135°)$
$\alpha = 135°$
Die beiden gegebenen Winkel werden von der Winkelsumme subtrahiert.

B4 symmetrische Tiefsee-Winkel-Sterne:

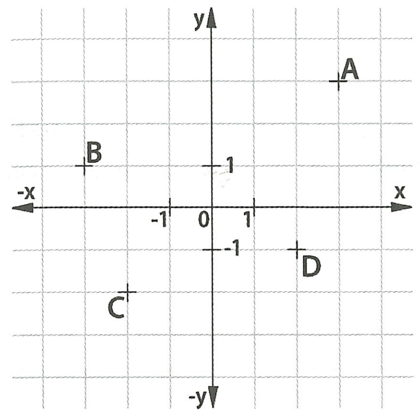
	Winkel	Anzahl der Arme
Spitz-Stern	36°	10
Spitz-Stern	72°	5
Spitz-Stern	60°	6
Spitz-Stern	30°	12
usw.		

Teiler für 360: $T_{360} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 20, 24, 30, 36, 40, 45, 60, 72, 90, 120, 180, 360\}$
Da es keine 1-, 2-armigen Sterne gibt, wären 40 symmetrische Arten möglich.
Wenn α auch eine Dezimalzahl sein kann, sind auch folgende Arten möglich:
$\alpha = 22{,}5°$ (16 Arme); $\alpha = 14{,}4°$ (25 Arme); $\alpha = 11{,}25°$ (32 Arme); $\alpha = 7{,}5°$ (48 Arme); $\alpha = 7{,}2°$ (50 Arme); usw.
Ob es Arten mit einer Armzahl > 30 gibt, müssen Forschungen zeigen.

B5 Für den Zentriwinkel eines regelmäßigen n-Ecks gilt:
$$\alpha = \frac{360°}{\text{Anzahl der Ecken (n)}}$$
Alle regelmäßigen Tiefsee-Winkel-Sterne lassen sich so aufspüren und darstellen.
Jeder regelmäßige Tiefsee-Winkel-Stern bildet, wenn man die Spitzen seiner Arme verbindet, ein regelmäßiges Vieleck.

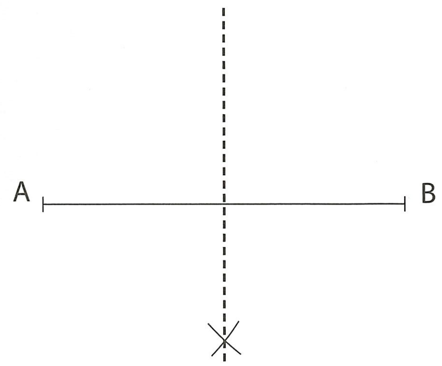
Bildungsstandards

M1



Zuerst jeweils
die x-Koordinate der Punkte und dann
die y-Koordinate der Punkte einzeichnen.
A … I. Quadrant
B … II. Quadrant
C … III. Quadrant
D … IV. Quadrant

M2

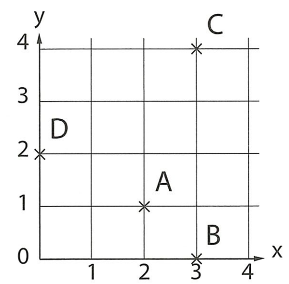


- Mehr als die Hälfte der Streckenlänge in den Zirkel nehmen,
- in A einstechen, Kreisbogen ober- und unterhalb der Strecke ziehen,
- dasselbe im Eckpunkt B wiederholen,
- die entstandenen Schnittpunkte verbinden,
- Streckensymmetrale steht normal auf die Strecke und halbiert sie.

M3 $\alpha = 70°$
$\frac{\alpha}{2} = 35°$

Winkelbogen ziehen, in die Schnittpunkte des Winkelbogens mit den Winkelschenkeln einstechen und Kreisbögen ziehen.
Scheitel S mit dem entstandenen Schnittpunkt verbinden. Die Winkelsymmetrale halbiert den Winkel.

W1 a)



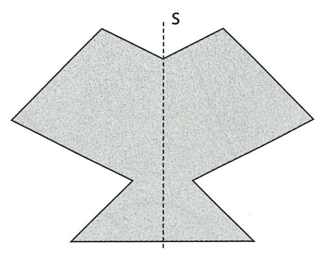
b) b6, c3, c5, f2, g7

W2 –

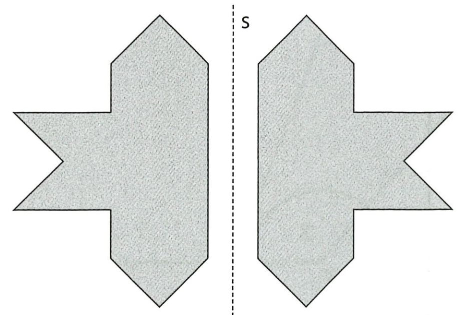
W3 –

W4 –

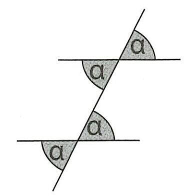
W5 a)



b)



W6 a)



b) supplementär

W7 a) $\alpha = 180'$
b) $\beta = 1\,803'$
c) $\gamma = 402'$
d) $\delta = 330'$

W8 a) $\alpha = 1°\,30'$
b) $\beta = 7°\,53'$
c) $\gamma = 7'$
d) $\delta = 2°\,0'\,2''$

Check-out