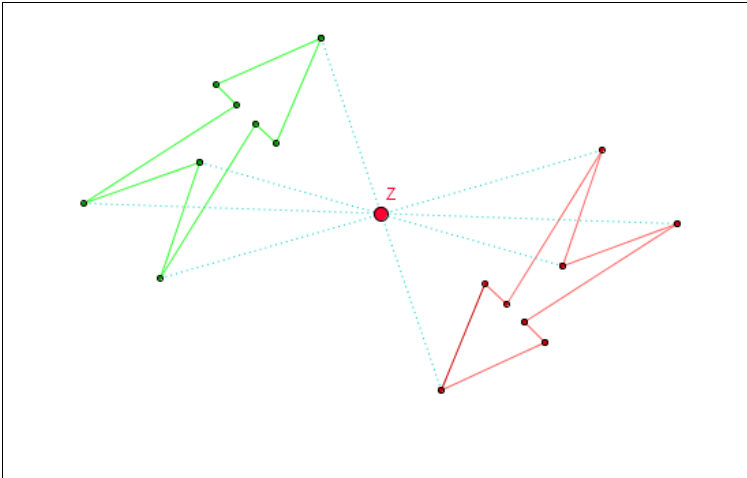




## Die Punktespiegelung 1

### Aufgabenstellung



- Was geschieht, wenn du das Zentrum Z verschiebst? Formuliere deine Beobachtungen:
  - Wenn das Zentrum auf eine Ecke der Originalfigur zu liegen kommt, dann ...
  - Wenn das Zentrum auf einer Seite der Originalfigur liegt, dann ...
  - Wenn das Zentrum im Mittelpunkt einer Seite liegt, dann ...
- Sollte dir sonst noch etwas auffallen, dann notiere es.

### Antworten

#### 1. Mögliche Formulierungen:

- Wenn das Zentrum auf eine Ecke der Originalfigur zu liegen kommt, dann kommt auch die entsprechende Ecke der Bildfigur auf diesen Punkt zu liegen.
- Wenn das Zentrum auf einer Seite der Originalfigur liegt, dann liegen die beiden Seiten von Bild- und Originalfigur auf der gleichen Geraden.
- Wenn das Zentrum im Mittelpunkt einer Seite liegt, dann liegen die beiden Seiten von Bild- und Originalfigur vollständig aufeinander.

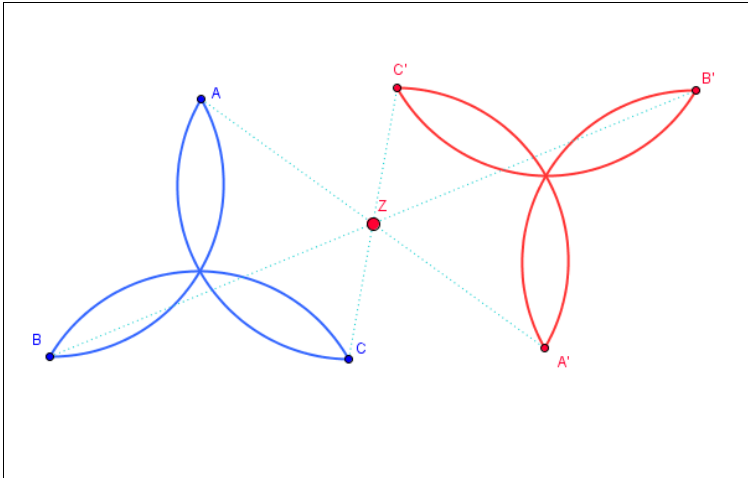
#### 2. Mögliche Beobachtung:

Die Original- und die Bildfigur sind achsensymmetrisch. Wenn das Spiegelzentrum auf der Symmetrieachse der Originalfigur liegt, so entsteht eine zweifach achsensymmetrische Gesamtfigur.



## Die Punktespiegelung 2

### Aufgabenstellung

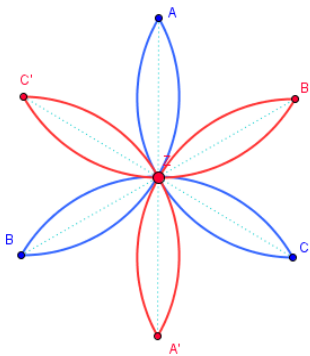


1. Skizziere die blaue Originalfigur und zeichne alle Spiegelachsen ein. Beschreibe die Symmetrieeigenschaften der Originalfigur.
2. Erzeuge eine 6-blättrige «Blume». Skizziere die Situation und trage auch das Zentrum Z ein.
3. Falls dir weitere besondere Situationen auffallen, dann beschreibe oder skizziere sie.

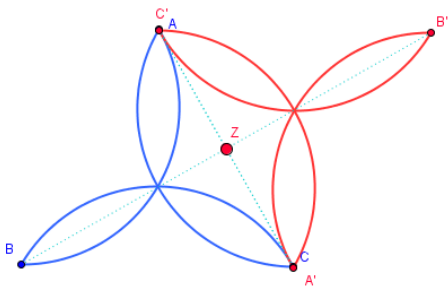
### Antworten

1. *Mögliche Antwort:*  
Die Originalfigur ist drehsymmetrisch (Drehwinkel  $120^\circ$ ).  
Sie ist auch achsensymmetrisch (3 Symmetrieachsen).

2.



3. *Mögliche Beobachtung:*  
Werden je zwei Punkte der Original- und der Bildfigur zur Deckung gebracht, so entsteht eine Gesamtfigur mit zwei Symmetrieachsen.





## Das spezielle Zeichengerät

### Aufgabenstellung

1. a) Wähle ein Bild (1 bis 9) und versuche, es nachzuzeichnen, indem du
  - den roten Punkt auf eine Linie des Bildes setzt,
  - den blauen Stift «einschaltest»,
  - mit dem roten Punkt den Linien des Bildes entlangfährst.
 b) Was stellst du fest, wenn du das Originalbild mit der blauen Kopie vergleichst?
2. Wähle «Freihandzeichnen» und zeichne eine eigene rote Figur mit ihrem blauen Doppel.
3. Verbinde in Gedanken den roten und mit dem blauen Punkt. Was fällt dir auf? Beschreibe die Lage der beiden Punkte.

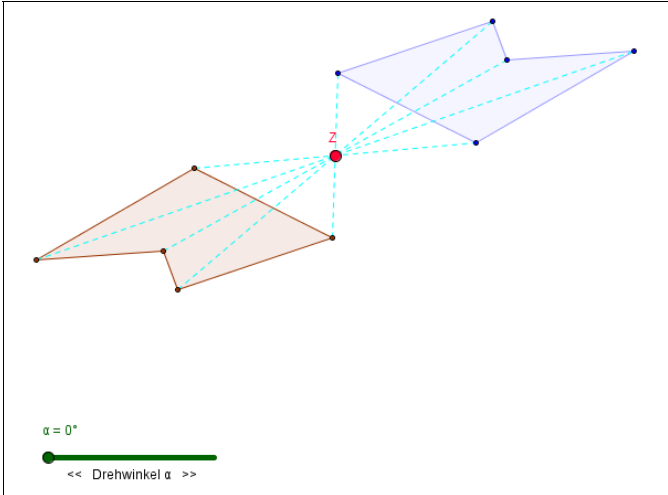
### Antworten

1. a) –
  - b) *Mögliche Feststellung:*  
Die Kopie ist das punktsymmetrische Abbild des Originals.
2. –
3. *Mögliche Beschreibung:*  
Die Punkte sind punktsymmetrisch, das Zentrum ist der graue Punkt.



## Zusammenhang Punktspiegelung – Drehwinkel

### Aufgabenstellung



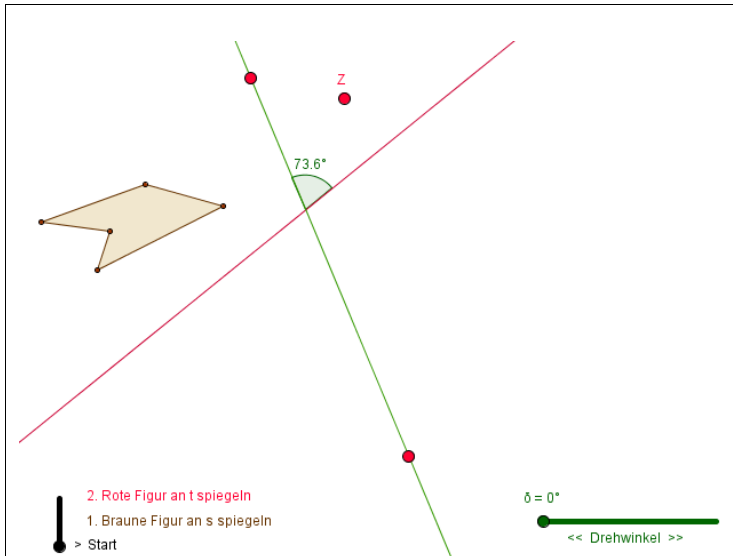
- Die beiden Figuren sind punktsymmetrisch zueinander. Woran erkennst du das?  
 Verschiebe Z:
  - in die braune Figur hinein
  - auf eine Ecke der braunen Figur
  - auf die Mitte einer Seite
  - ...
- Eine Punktspiegelung ist eine spezielle Drehung. Beschreibe die Lage des Drehzentrums und die Grösse des Drehwinkels.

### Antworten

- Mögliche Antwort:*  
 Die Eckpunkte der Originalfigur und der Bildfigur liegen bezogen auf Z genau gegenüber und haben den gleichen Abstand von Z.
- Das Drehzentrum ist Z. Der Drehwinkel ist  $180^\circ$ .

## Zusammenhang Achsenspiegelung – Drehwinkel

### Aufgabenstellung



1. a) Wie verhält sich der Umlaufsinn, wenn du mit der Figur erst eine Achsenspiegelung und dann eine zweite Achsenspiegelung durchführst?  
b) Vergleiche mit dem Umlaufsinn bei der Drehung. Was stellst du fest?
2. Versuche, die grüne und die gelbe Figur zur Deckung zu bringen, indem du die Achse  $t$  und das Zentrum  $Z$  verschiebst.  
a) Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Drehwinkel und dem Winkel zwischen den beiden Achsen?  
b) Welcher Zusammenhang besteht zwischen den beiden Achsen  $s$  und  $t$  und dem Zentrum  $Z$ ?
3. Begründe, was du bei Aufgabe 2 herausgefunden hast.

### Antworten

#### 1. Mögliche Formulierungen

- a) Nach der ersten Spiegelung ändert der Umlaufsinn der Figur. Nach der zweiten Spiegelung hat die Bildfigur wieder den gleichen Umlaufsinn wie die ursprüngliche Figur.
- b) Nach der zweiten Spiegelung hat die Bildfigur den gleichen Umlaufsinn wie nach der Drehung.

#### 2. a) Der Drehwinkel ist doppelt so gross, wie der Winkel zwischen den beiden Achsen.

- b) Das Zentrum  $Z$  liegt auf dem Schnittpunkt der beiden Achsen  $s$  und  $t$ .

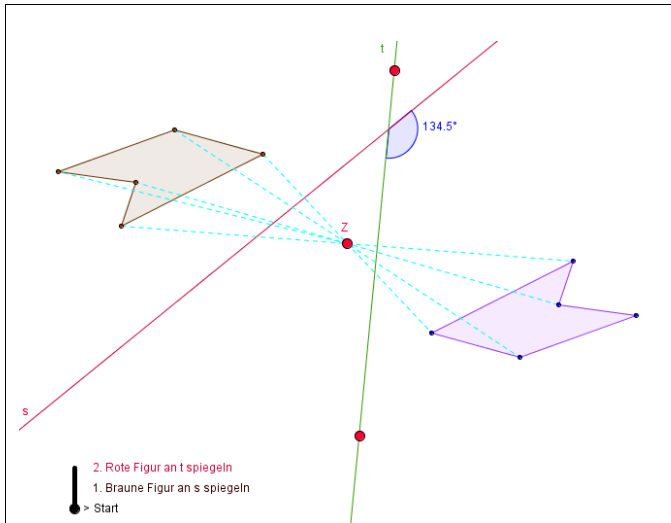
#### 3. Mögliche Begründung

Der Originalpunkt und die beiden durch zwei aufeinander folgende Spiegelungen erzeugten Bildpunkte liegen auf einem Kreis. Der Schnittpunkt der beiden Spiegelachsen ist das Zentrum dieses Kreises. Der Drehwinkel ist doppelt so gross wie der Winkel zwischen den beiden Achsen.



## Zusammenhang Achsenspiegelung – Punktspiegelung

### Aufgabenstellung



1. Die braune und die violette Figur sind punktsymmetrisch zueinander. Woran erkennst du das?
2. a) Wie verhält sich der Umlaufsinn, wenn du mit der Figur nur einmal eine Achsenspiegelung durchführst?  
 b) Wie verhält sich der Umlaufsinn, wenn du mit der Figur zweimal eine Achsenspiegelungen durchführst?  
 c) Wie verhält sich der Umlaufsinn, wenn du mit der Figur eine Punktspiegelung durchführst?
3. Versuche, die grüne und die violette Figur zur Deckung zu bringen, indem du die Achse  $t$  und das Zentrum  $Z$  verschiebst.
  - a) Wo liegt das Zentrum  $Z$ ?
  - b) Wie gross ist der Winkel zwischen den beiden Achsen?
4. Begründe, was du bei Aufgabe 3 festgestellt hast.

### Antworten

1. *Mögliche Begründung*  
 Alle Verbindungsstrecken von Original- und Bildpunkten gehen durch den Punkt  $Z$ . Original- und Bildstrecken sind parallel zueinander.
2. *Mögliche Feststellungen*
  - a) Der Umlaufsinn ändert sich.
  - b) Der Umlaufsinn ist wieder gleich, wie bei der ursprünglichen Figur.
  - c) Der Umlaufsinn ändert sich nicht.
3. *Mögliche Feststellungen*
  - a)  $Z$  liegt auf dem Schnittpunkt der beiden Achsen.
  - b) Der Winkel zwischen den beiden Achsen beträgt  $90^\circ$ .
4. *Mögliche Begründung*  
 Die Punktspiegelung ist eine Drehung um  $180^\circ$ .  
 Der Winkel zwischen den beiden Achsen ist halb so gross, also  $90^\circ$ .