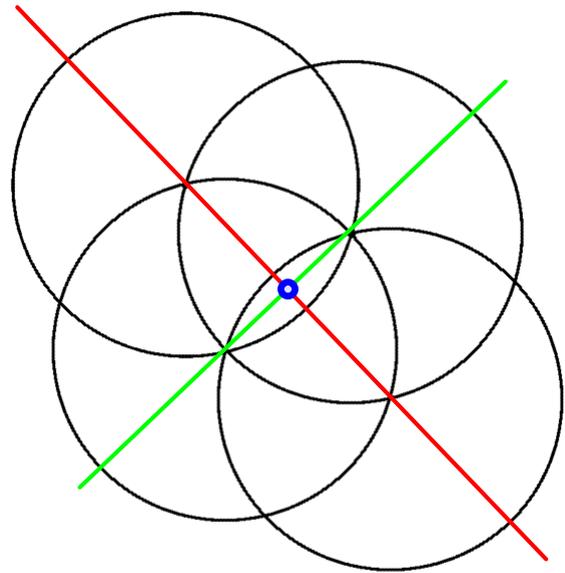


- 1 Zeichne in nebenstehende Figur alle Spiegelachsen und alle Spiegelpunkte ein. Gib auch an, welche Drehsymmetrie vorliegt (dazu alle möglichen Drehwinkel und den jeweiligen Drehpunkt angeben).

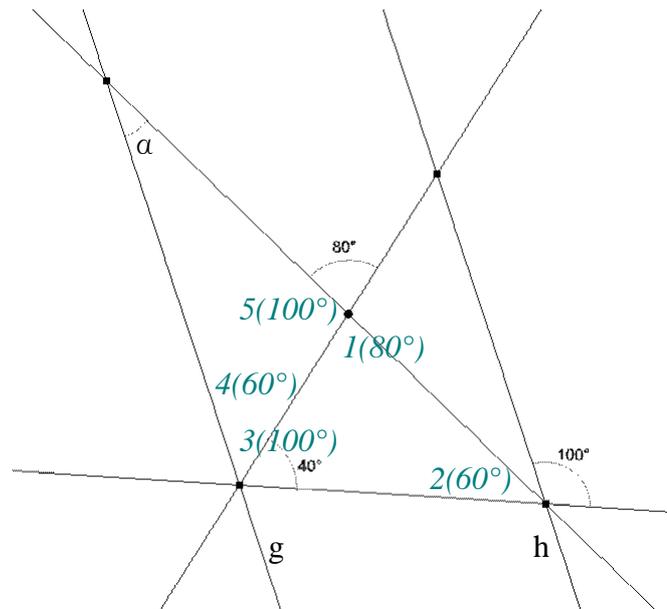


Die 2 Spiegelgeraden sind in rot und grün eingezeichnet.

Im Zentrum des blauen Kreises ist der Spiegelpunkt.

Das Zentrum des blauen Kreises ist gleichzeitig das Drehzentrum. Die Drehwinkel sind 180° und alle Vielfachen von 180° .

- 2 Berechne den Winkel α . Die Geraden g und h sind parallel. Trage die Werte aller Winkel, die Du zur Hilfe berechnet hast, an der richtigen Stelle ein. Gib auch die Rechnungen an. Achtung: Die nebenstehende Zeichnung ist nicht genau, Du kannst die Winkel also nicht durch Abmessen bestimmen!



Die Winkel werden in der Reihenfolge ihrer Berechnung mit Zahlen bezeichnet.

1: 80° (Scheitelwinkel)

2: 60° (Winkelsumme im Dreieck)

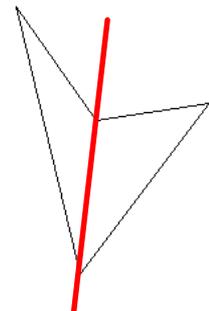
3: 100° (Stufenwinkel)

4: 60° ($=100^\circ - 40^\circ$)

5: 100° (Nebenwinkel zu 80°)

6: $\alpha = 20^\circ$ (Winkelsumme im Dreieck: $180^\circ - 100^\circ - 60^\circ = 20^\circ$)

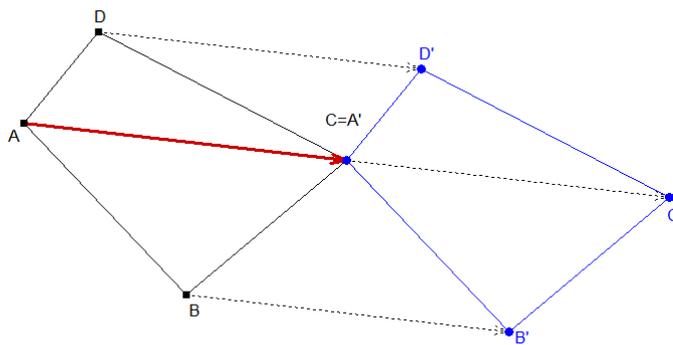
- 3 Ein Viereck hat eine „einspringende“ Ecke. Wie groß ist die Winkelsumme der Innenwinkel? Beantworte nicht durch Messung, sondern durch schriftliche Begründung.



Die Winkelsumme beträgt wie bei jedem Viereck 360° .

Das Viereck kann man in 2 Dreiecke mit jeweils 180° Winkelsumme unterteilen (rote Gerade), also ergibt sich insgesamt $2 \cdot 180^\circ = 360^\circ$

4 Verschiebe das Viereck so, dass der Punkt A auf den Punkt C fällt.

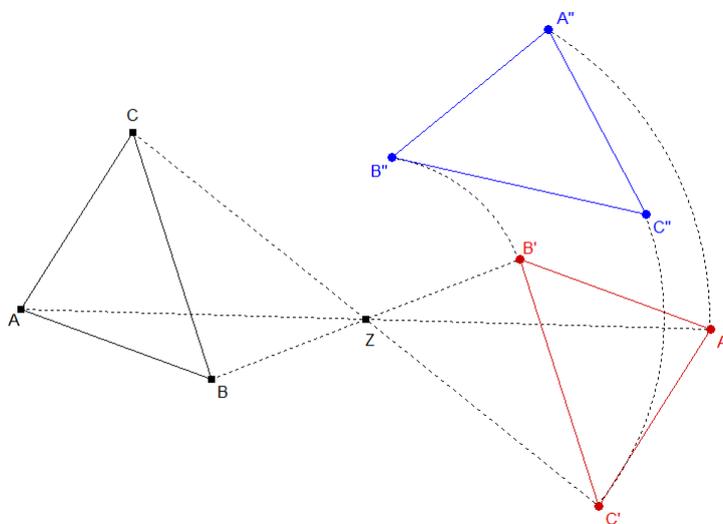


5 Spiegle das Dreieck ABC zunächst an dem Punkt Z. Es ergibt sich dabei das Dreieck $A'B'C'$.

Drehe dann das Dreieck $A'B'C'$ um den Punkt Z mit dem Drehwinkel $+60^\circ$. Es ergibt sich dabei das Dreieck $A''B''C''$.

Beantworte danach folgende Frage: Welche Abbildung (gib diese genau an) bildet das Dreieck ABC auf das Dreieck $A''B''C''$ ab? Begründe Deine Antwort. Ein einfaches Nachmessen reicht dabei nicht aus.

(Wenn Du die Punktspiegelung nicht geschafft hast, dann drehe das Dreieck ABC um $+60^\circ$)

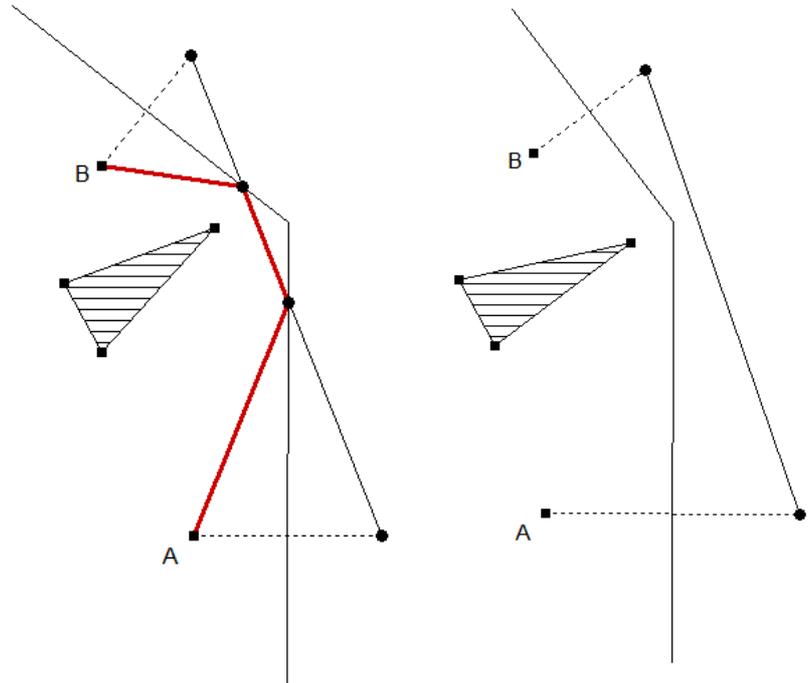


Das Ergebnis der Punktspiegelung (rot) und der nachfolgenden Drehung um $+60^\circ$ (blau) kann man auch erreichen durch eine Drehung um Z mit dem Drehwinkel $+240^\circ$.

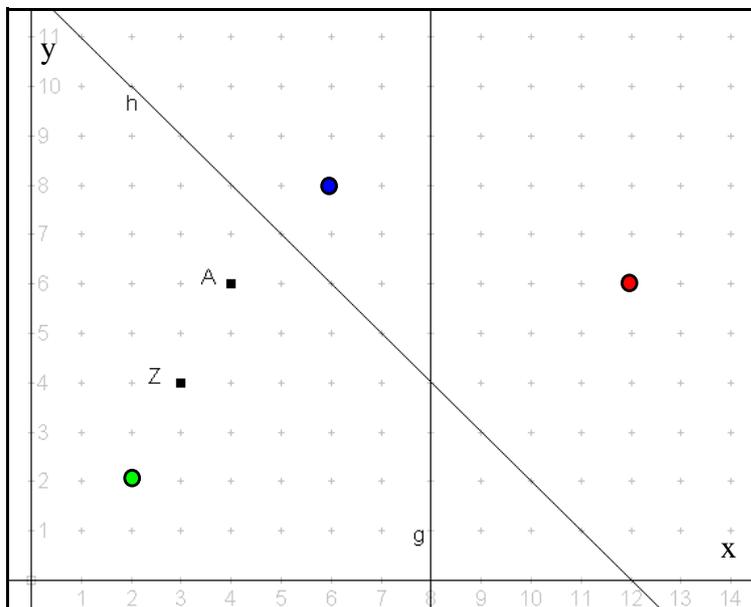
Begründung: Eine Punktspiegelung kann man auch durch eine Drehung um $+180^\circ$ ersetzen. Der Spiegelpunkt und der Drehpunkt sind identisch, d.h. um denselben Punkt wird zuerst um $+180^\circ$ und dann um $+60^\circ$ gedreht, insgesamt also um $180^\circ+60^\circ=240^\circ$.

- 6 Auf einer Minigolfbahn (links) soll der Ball A mit einem Schlag in das Loch B geschlagen werden. Der Ball bewegt sich dabei auf vollkommen geradem Weg und wird an der Bande wie ein Lichtstrahl reflektiert. Der dreieckige Gegenstand muss umspielt werden und darf vom Ball nicht berührt werden. Konstruiere den Weg des Balls. Überlege dann, welche Schwierigkeit es bei derselben Aufgabenstellung bei der Bahn rechts gibt. Gibt es vielleicht doch eine Lösung?

Wie im Unterricht besprochen erhält man im linken Bild den Weg durch Spiegelung von A und B an den Banden. Die Bahn des Balls ist hier in rot eingezeichnet. In der rechten Zeichnung gibt es dagegen keinen Weg, der beide Banden je einmal berührt. Entweder sind hier mehrere Reflexionen notwendig oder man kommt mit einem Schlag nicht zum Ziel, oder ginge es vielleicht, wenn der Ball genau im Knick der Banden auftreffen würde?



- 7 Berechne, bei welchen Koordinaten der Punkt A landet, wenn er
 a) an der Geraden g gespiegelt wird,
 Man geht 4 Einheiten nach rechts zur Gerade g und dann noch einmal 4 Einheiten nach rechts weiter, d.h. die x-Koordinate des Punktes A(4/6) erhöht sich um 8, also $A'(12/6)$
 b) an der Geraden h gespiegelt wird,
 Man geht 2 Einheiten nach rechts zur Gerade h und dann um 2 Einheiten nach oben, d.h. die x- und die y-Koordinate des Punktes A erhöhen sich um 2, also $A''(6/8)$



- c) am Punkt Z gespiegelt wird.
 Man geht von A um 2 nach unten und um 1 nach links, um auf Z zu treffen. Von Z aus muss man dann noch einmal 2 nach unten und 1 nach links gehen, also insgesamt um 4 nach unten und 2 nach links, also $A'''(2/2)$