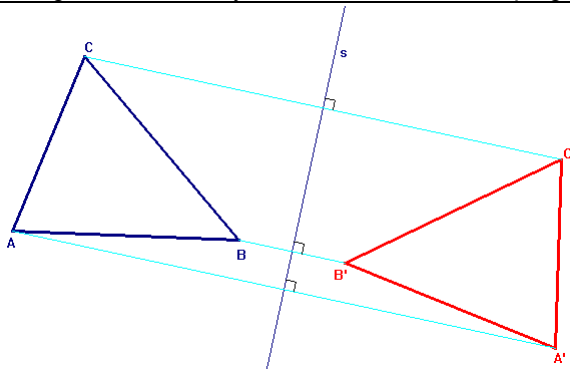


Seite 5

Aufgaben Achsensymmetrie und Geradenspiegelung (Lösungen sind verkleinert gezeichnet)

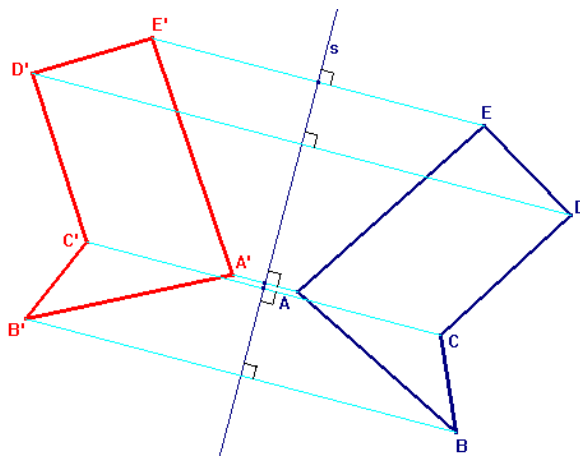
1 a)



Vorgehen gemäss Theorie:

1. Lotstrecken auf die Symmetrieachse  $s$  durch die Eckpunkte  $A, B, C$
2. Die Strecken auf die andere Seite von  $s$  abtragen (mit dem Zirkel, beim Fusspunkt einstecken!)
3. Bildpunkte anschreiben und verbinden.

b)

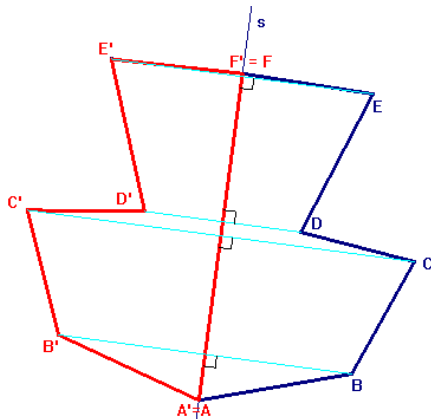


Vorgehen genau wie oben, in diesem Fall hat es einfach 5 Eckpunkte, die man abbilden muss.

Bei dieser Aufgabe könnte man auch mit Parallelverschieben arbeiten:

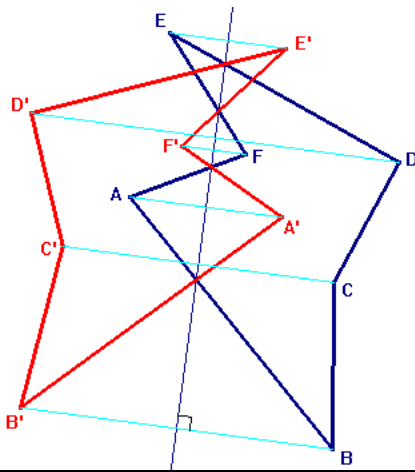
1. Lotstrecken auf  $s$  durch alle Eckpunkte
2. Ein Punkt abbilden (z.B.  $A'$  konstruieren)
3. Die Strecke  $AB$  parallel verschieben durch  $A'$ . Der Schnittpunkt der Parallelen mit der Lotstrecke ist dann  $B'$ .
4. Jetzt kann man  $AE$ , danach  $BC, CD$  parallel verschieben und jeweils mit der Lotstrecke schneiden und ist auch fertig.

c)



Bei dieser Aufgabe ist das Vorgehen wieder wie oben. **Achtung: Die Punkte  $F$  und  $A$  liegen bereits auf der Symmetrieachse, werden also auf sich selber abgebildet und müssen daher nicht konstruiert werden.**

d)



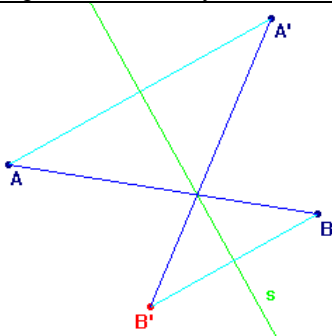
Vorgehen wie oben.

In diesem Fall kann man auch die Eigenschaft ausnützen, dass alle Punkte der Symmetrieachse auf sich selber abgebildet werden (also Fixpunkte sind). Wenn also eine Strecke (z.B.  $DE$ ) die Symmetrieachse  $s$  schneidet, so ist dieser Schnittpunkt auch gerade der Schnittpunkt von  $D'E'$  mit der Achse  $s$ . Kennen wir  $E'$  und den Schnittpunkt, können wir diese beiden verbinden und mit der Lotstrecke auf  $s$  durch  $D$  schneiden und finden  $D'$ .

Seite 6

Aufgaben Achsensymmetrie und Geradenspiegelung (Lösungen sind verkleinert gezeichnet)

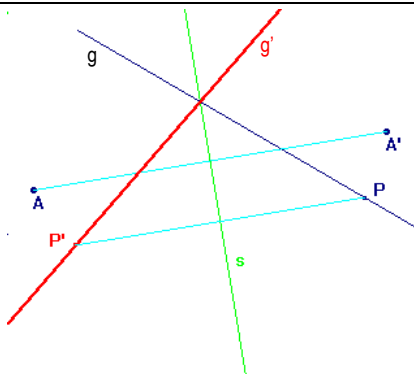
2



Die Punkte A und A' sind achsensymmetrisch. Also finden wir die Symmetrieachse s indem wir die Mittelsenkrechte von AA' bestimmen (Lotstrecke auf AA' durch den Mittelpunkt der Strecke AA')

Sobald s bekannt ist, finden wir B'.

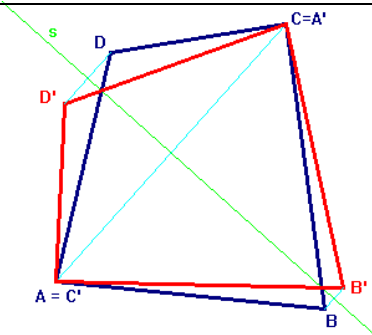
3



Auch in diesem Fall müssen wir zuerst die Symmetrieachse finden, die A in A' abbildet. Auch hier ist dies die Mittelsenkrechte der beiden Punkte. Anschliessend können wir auf der Gerade g einen beliebigen Punkt P festlegen, den wir abbilden. Der Schnittpunkt von g mit s ist auch ein Bildpunkt, so dass wir diesen Schnittpunkt mit P' verbinden können.

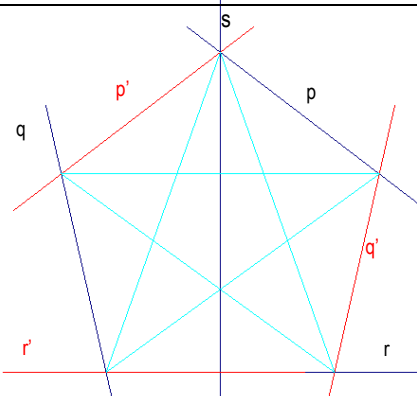
Alternativ könnten wir feststellen, dass die Symmetrieachse s die Winkelhalbierende des Winkels zwischen g und g' ist. Somit könnte g' durch Verdoppelung des Winkels zwischen g und der Symmetrieachse konstruiert werden.

4



Da wir wissen, dass A = C' ist, kennen wir mit C und C' einen Punkt und sein Bild. Die Symmetrieachse s ist also wiederum die Mittelsenkrechte von C und C'. Danach normal spiegeln und fertig.

5

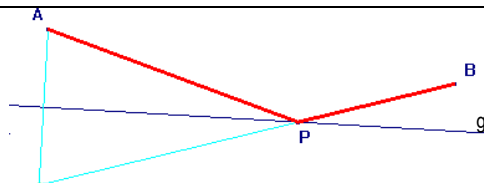


**Tipp:**  
Geraden kannst du einfach an s spiegeln, indem du zwei Punkte der Gerade an s spiegelst und dieses wieder verbindest.

Wenn r senkrecht ist zu s, dann ist r' = r (wird auf sich selber abgebildet).

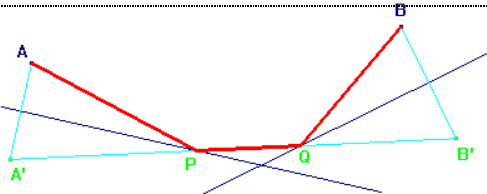
Wiederum könnten wir hier s als Winkelhalbierende zwischen dem Winkel von Original und Bildgerade verstehen.

6 a)



Da wir **eine „Berührung“** der Bande brauchen, müssen wir **einen Punkt spiegeln**. Ich habe hier den Punkt A gespiegelt und dann sein Bild mit B verbunden. Der Schnittpunkt mit der Geraden g ist dann der „Aufreffpunkt“. Also A mit P und P mit B verbinden.

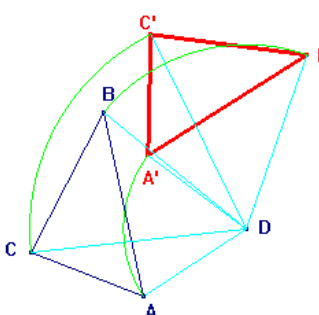
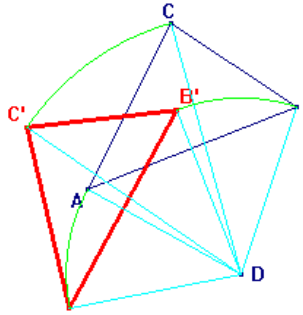
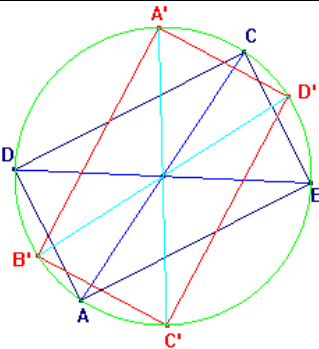
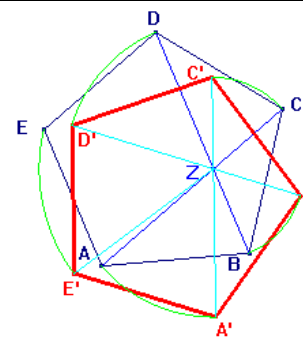
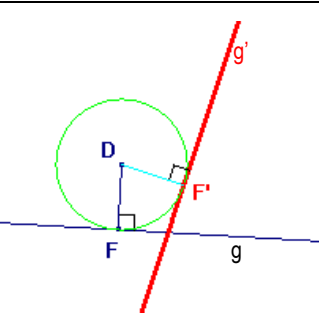
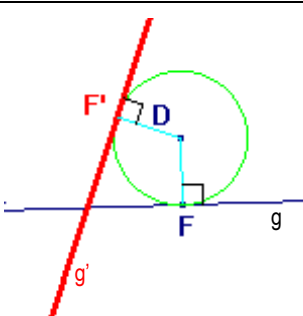
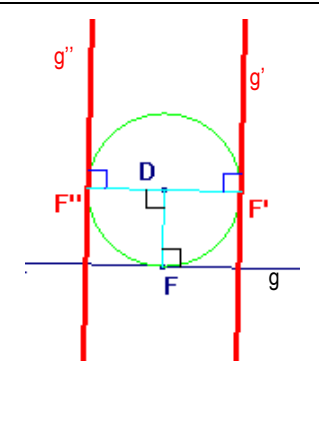
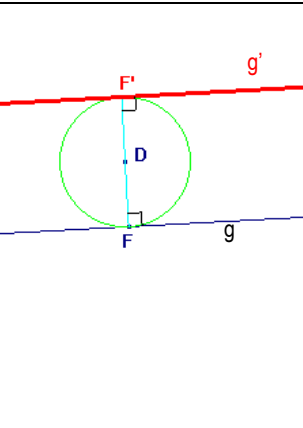
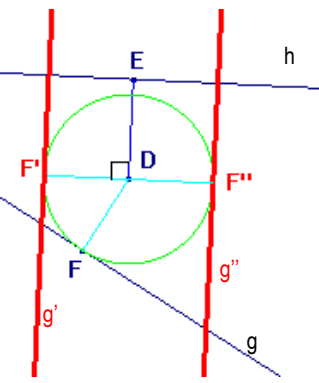
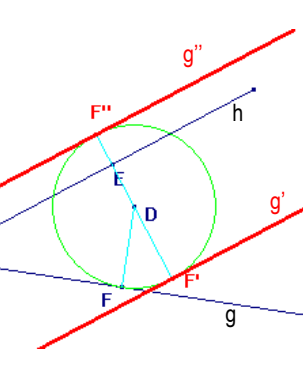
b)



Da hier **zwei „Bandenberührungen“** verlangt sind, müssen wir auch **zwei Punkte spiegeln**. Ich habe hier A an g und B an h gespiegelt. Die Bildpunkte werden verbunden und so entstehen P und Q. Dann noch fertig verbinden.

Seite 9 / 10

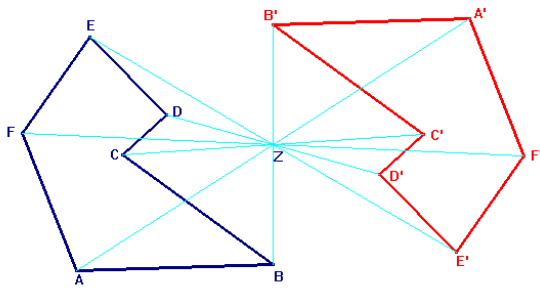
Aufgaben Drehsymmetrie und Drehspiegelung (Lösungen sind verkleinert gezeichnet)

<p>1 a)</p> 	<p>Jeden Punkt einzeln um D drehen, Bildpunkte verbinden.</p>	<p>b)</p>  <p>Jeden Punkt einzeln um C drehen, Bildpunkte verbinden.</p>
<p>2 a)</p> 	<p>Diagonalenschnittpunkt konstruieren. Jeden Punkt einzeln um den Schnittpunkt drehen, Bildpunkte verbinden. <b>Tipp:</b> Drehung im Uhrzeigersinn um <math>145^\circ</math> = Drehung im Gegenuhrzeigersinn um <math>35^\circ</math> (<math>180 - 145 = 35</math>) mit anschließender Punktspiegelung.</p>	<p>b)</p>  <p>Auch hier müssen wir zuerst den Drehpunkt konstruieren und dann jeden Punkt einzeln drehen.</p>
<p>3 a)</p> 	<p>Um eine Gerade zu drehen, brauchen wir zwei Punkte zu drehen. Einfacher geht es aber, wenn man das Lot durch den Drehpunkt auf die Gerade legt und den Fusspunkt F dreht. So genügt es, einen Punkt zu drehen.</p>	<p>b)</p>  <p>Auch hier drehen wir den Fusspunkt, der entsteht, wenn man das Lot auf g durch D legt.</p>
<p>4 a)</p> 	<p>Damit das Bild von g senkrecht auf g steht, müssen wir so drehen, wie gezeichnet. <b>Die Idee:</b> Damit die beiden Geraden senkrecht stehen, müssen die Lotstrecken auch senkrecht stehen. Also drehen wir den Fusspunkt F um <math>90^\circ</math>. Daher gibt es zwei Lösungen, denn es ist keine Drehrichtung angegeben.</p>	<p>b)</p>  <p><b>Damit g' parallel ist zu g muss es um <math>180^\circ</math> gedreht werden.</b> Man kann sich das vorstellen, als wäre der „Balken“ g an einem festen Stück befestigt, das von F nach D führt. So kann g nicht näher an D kommen und wird in diesen Abstand gedreht.</p>
<p>5 a)</p> 	<p>Die gleiche Überlegung über die Lotstrecken wie bei 4a). Nur muss das Lot auf g' jetzt senkrecht zum Lot auf h stehen (damit g' senkrecht zu h steht.)  Auch hier gibt es wieder 2 Lösungen.</p>	<p>b)</p>  <p>Damit g' parallel zu h liegt, müssen die Lotstrecken entweder um <math>180^\circ</math> gedreht oder aufeinander liegen. Darum drehen wir die Lotstrecke auf g soweit, dass sie auf der „Lotgeraden“ auf h liegt. Hier zwei Lösungen!</p>

Seite 12 / 13

Aufgaben Punktsymmetrie und Punktspiegelung (Lösungen sind verkleinert gezeichnet)

1

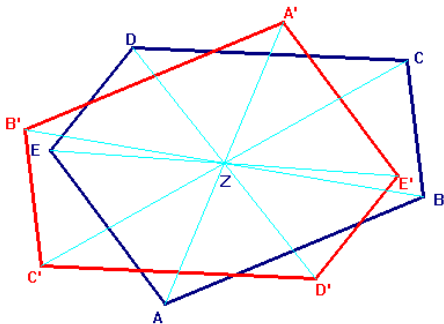


Vorgehen wie im Theorieteil beschrieben. Originalpunkt mit Z verbinden, die Entfernung auf die andere Seite abtragen.

Bildpunkte verbinden, fertig.

(Hier sind keine Zirkellinien mehr eingezeichnet)

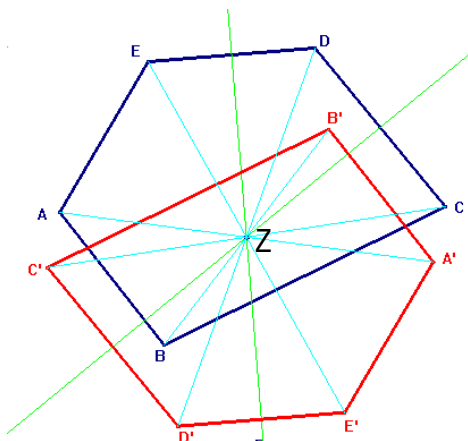
2



Vorgehen wie oben.

**Tipp:** Verbinde alle Eckpunkte mit Z. Sobald du dann einen Bildpunkt gefunden hast, kannst du auch mit parallelverschieben weitermachen, der Schnittpunkt der Parallelen mit der Verbindungsgerade durch Z ist dann der entsprechende Eckpunkt.

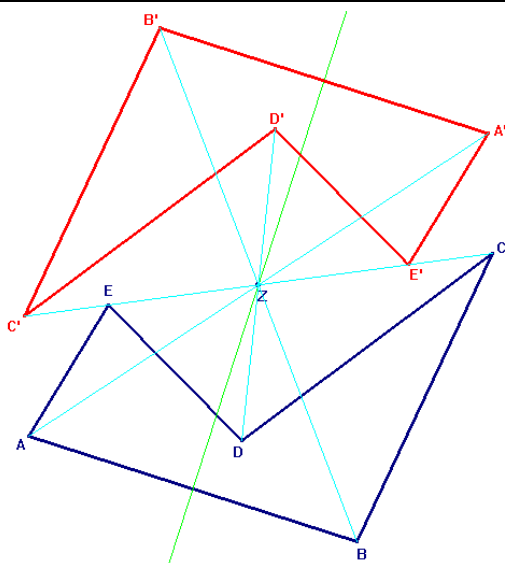
3



Zuerst müssen wir das Symmetriezentrum Z konstruieren, indem wir die verlangten Mittelsenkrechten miteinander schneiden.

Anschliessend gehen wir genau so vor, wie bei den Aufgaben 1 und 2.

4

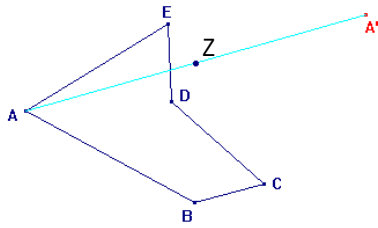


Vorgehen wie oben (Aufgabe 1, 2, 3)

Seite 14

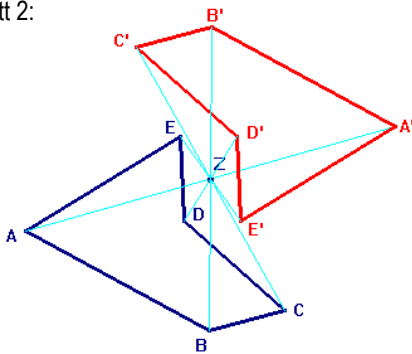
Aufgaben Punktsymmetrie und Punktspiegelung (Lösungen sind verkleinert gezeichnet)

5 Schritt 1:



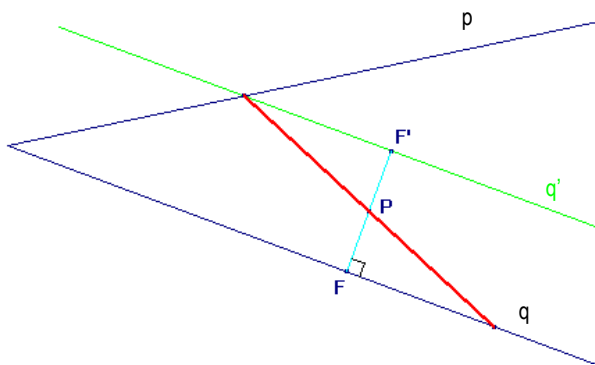
Wir wissen, dass das Symmetriezentrum Z die Verbindung von Original- und Bildpunkt halbiert. Auf diese Weise finden wir in einem ersten Schritt das Zentrum Z, indem wir den Mittelpunkt der Strecke AA' zeichnen.

Schritt 2:



Nun müssen wir die Originalfigur nur noch an Z spiegeln und sind fertig.

6

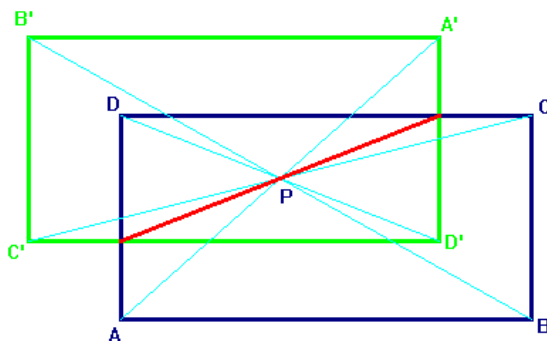


Bei der Punktspiegelung halbiert das Symmetriezentrum ja bekanntlich jeweils die Verbindung von Original- und Bildpunkt.

Wenn P also Mittelpunkt einer Strecke sein soll, können wir das so verstehen, dass P Symmetriezentrum einer Punktspiegelung ist, wobei ein Punkt vom Schenkel p auf einen Punkt auf Schenkel q abgebildet wird.

Darum spiegeln wir ganz einfach einen der Schenkel an P (ich habe hier q gespiegelt). Der Schnittpunkt von p mit q' ist dann der gesuchte Punkt und ich kann die Strecke vom Schnittpunkt von p mit q' durch P auf q zeichnen.

7



Auch hier machen wir die genau gleiche Überlegung wie oben. Damit P Mittelpunkt einer Streckenverbindung auf dem Rechteck ist, können wir das Rechteck an P spiegeln und die Schnittpunkte verbinden.