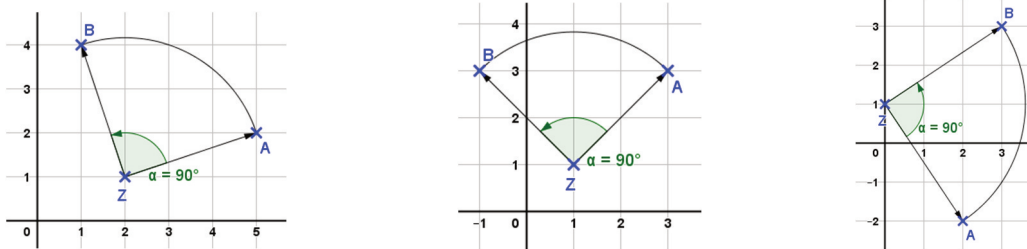


# Drehen von Vektoren um +90°/-90°

Was sind Vektoren? -> Infoblatt 7II.4.2a Vektor

## Drehung um +90°

Wir erinnern uns: Vektoren sind nichts anderes als Richtungsangaben im Koordinatensystem. Betrachte zuerst folgende Skizzen, die eine Drehung von Punkt A um +90° mit Drehzentrum Z auf Punkt B zeigen.



Die Koordinaten von Punkt B lassen sich ablesen. Doch kann man sie auch berechnen oder muss man immer den Weg über eine Zeichnung gehen?

Betrachtet man die Ortspfeile  $\vec{OA}$  und  $\vec{OB}$ , so lässt sich kein System erkennen. Ganz anders, wenn man die Pfeile  $\vec{ZA}$  und  $\vec{ZB}$  näher untersucht. Für das erste Beispiel gilt:  $\vec{ZA} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$ ;  $\vec{ZB} = \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \end{pmatrix}$ . Die Ziffern sind gleich, lediglich ihre Position und ein Vorzeichen haben sich geändert. Für die anderen Beispiele gilt dies ebenfalls.

Daraus folgt: Tausche die obere mit der unteren Zahl und drehe anschließend das Vorzeichen der oberen Zahl um. ( $\vec{ZA}$  wird um +90° auf  $\vec{ZB}$  gedreht)

Bsp.: A(4|2); Z(3|-2);  $\alpha = 90^\circ$

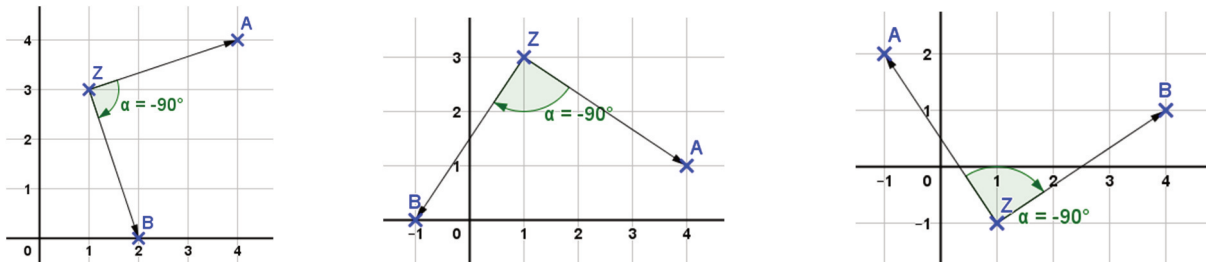
$$\vec{ZA} = \begin{pmatrix} 4 - 3 \\ 2 - (-2) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix};$$

$$\vec{ZB} = \begin{pmatrix} -4 \\ 1 \end{pmatrix}$$

- Stelle den Pfeil vom Zentrum zum Ursprung auf.
- Vertausche die x- und y-Koordinate des Pfeils UND drehe das Vorzeichen der oberen Zahl um.
- Die entspricht dem Pfeil vom Zentrum zum Bildpunkt.

## Drehung um -90°

Drehung um -90° bedeutet, dass um 90° **mit** dem Uhrzeigersinn gedreht wird.



Bei einer Drehung um -90° gilt fast die gleiche Regel. Betrachtet man die Pfeile  $\vec{ZA} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$  und  $\vec{ZB} = \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \end{pmatrix}$ , so sieht man die gleichen Ziffern, aber das Vorzeichen der unteren Zahl wird umgedreht.

Bsp.: A(9|-5); Z(3|-4);  $\alpha = -90^\circ$

$$\vec{ZA} = \begin{pmatrix} 9 - 3 \\ -5 - (-4) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ -1 \end{pmatrix};$$

$$\vec{ZB} = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix}$$

- Stelle den Pfeil vom Zentrum zum Ursprung auf.
- Vertausche die x- und y-Koordinate des Pfeils UND drehe das Vorzeichen der unteren Zahl um.
- Die entspricht dem Pfeil vom Zentrum zum Bildpunkt.