

## Lösung zur Schatzaufgabe

Die Ortsvektoren von Galgen, Eiche und Buche seien:

$$\vec{g} = \begin{pmatrix} g_1 \\ g_2 \end{pmatrix} \quad \vec{e} = \begin{pmatrix} e_1 \\ e_2 \end{pmatrix} \quad \vec{b} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}$$

Lage von  $X_1$  (nach Rechtsdrehung an der Eiche):

$$\vec{e} + \vec{n}, \text{ mit } \vec{n} \cdot \vec{m} = 0 \quad \vec{m} = \begin{pmatrix} e_1 - g_1 \\ e_2 - g_2 \end{pmatrix}$$

$$\text{Sei } \vec{n} = \begin{pmatrix} e_2 - g_2 \\ -(e_1 - g_1) \end{pmatrix} \text{ (Rechtsdrehung!)}$$

$$\Rightarrow \vec{e} + \vec{n} = \begin{pmatrix} e_1 + e_2 - g_2 \\ e_2 - e_1 + g_1 \end{pmatrix} (= \overrightarrow{OX_1})$$

Lage von  $X_2$  (nach Linksdrehung an der Buche):

$$\vec{u} = \begin{pmatrix} b_1 - g_1 \\ b_2 - g_2 \end{pmatrix}$$

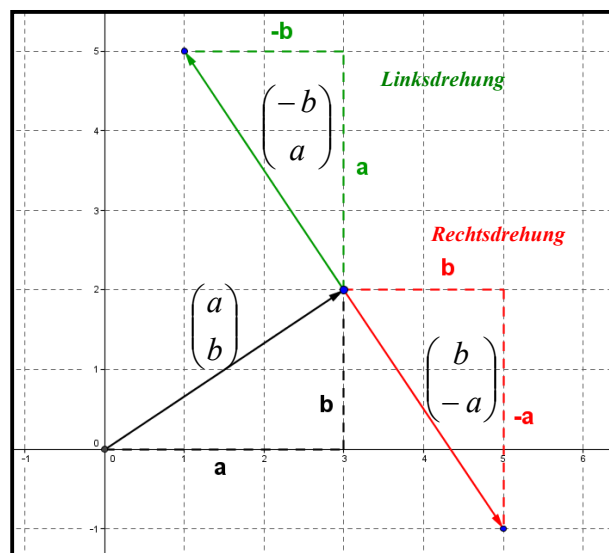
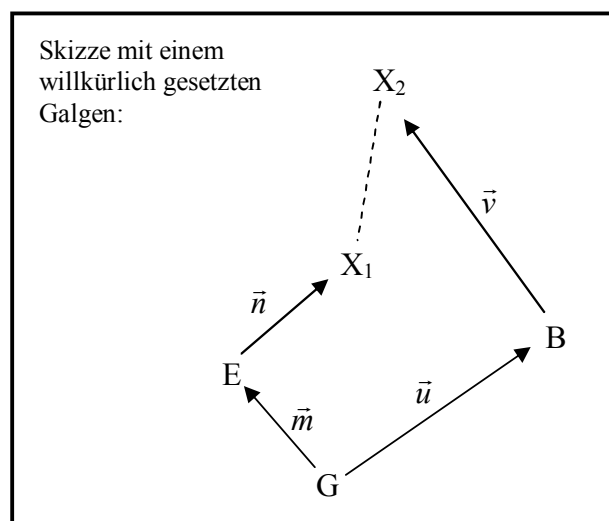
$$\text{Für } \vec{v} \text{ erhält man: } \vec{v} = \begin{pmatrix} -(b_2 - g_2) \\ b_1 - g_1 \end{pmatrix} \text{ (Linksdrehung)}$$

$$\vec{b} + \vec{v} = \begin{pmatrix} b_1 - b_2 + g_2 \\ b_2 + b_1 - g_1 \end{pmatrix} (= \overrightarrow{OX_2})$$

Für den Mittelpunkt von  $X_1$  und  $X_2$  (= Schatz) gilt:

$$\begin{aligned} \vec{s} &= \frac{1}{2} (\overrightarrow{OX_1} + \overrightarrow{OX_2}) \\ &= \frac{1}{2} \begin{pmatrix} e_1 + e_2 - g_2 + b_1 - b_2 + g_2 \\ e_2 - e_1 + g_1 + b_2 + b_1 - g_1 \end{pmatrix} \\ &= \frac{1}{2} \begin{pmatrix} e_1 + e_2 + b_1 - b_2 \\ e_2 - e_1 + b_2 + b_1 \end{pmatrix} \\ &= \frac{1}{2} \begin{pmatrix} e_1 + b_1 + e_2 - b_2 \\ e_2 + b_2 - e_1 + b_1 \end{pmatrix} \\ &= \underbrace{\frac{1}{2} \begin{pmatrix} e_1 + b_1 \\ e_2 + b_2 \end{pmatrix}} + \underbrace{\frac{1}{2} \begin{pmatrix} e_2 - b_2 \\ -(e_1 - b_1) \end{pmatrix}} \end{aligned}$$

Mittelpunkt von  $\overline{EB}$  Vektor besitzt die gleiche Länge wie  $\overline{BM}$ , allerdings Rechtsdrehung!



In der letzten Zeile erkennt man:

- a) Die Lage des Schatzes ist unabhängig von G!
- b) Man findet den Schatz, man von B nach E bis zur Hälfte der Strecke geht, sich nach rechts dreht und die selbe Länge noch einmal geht!