

Seminar 3

Jörn Loviscach

Versionsstand: 9. April 2010, 18:26

1. Gegeben sei die Matrix $M := \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$. Zeigen Sie für alle $\mathbf{a} \in \mathbb{R}^2$, dass der Vektor $M\mathbf{a}$ senkrecht zum Vektor \mathbf{a} ist. Warum ist das bei dieser Matrix kein Wunder? Welche geometrische Transformation beschreibt sie?
2. Schreiben Sie den Vektor $\mathbf{b} := \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ -3 \end{pmatrix}$ als die Summe zweier Vektoren. Der erste davon soll parallel zu $\mathbf{a} := \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ sein. Der zweite davon soll senkrecht zu \mathbf{a} sein.
3. Ein Parallelogramm habe die Kantenvektoren \mathbf{a} und \mathbf{b} und die Diagonalen \mathbf{c} und \mathbf{d} . Zeigen Sie:

$$2\|\mathbf{a}\|^2 + 2\|\mathbf{b}\|^2 = \|\mathbf{c}\|^2 + \|\mathbf{d}\|^2.$$

Tipp: Diese Ausdrücke mit Hilfe der Vektoraddition und des Skalarprodukts umschreiben.