

TH-2 1. Übungsblatt Mathematik

Besprechung am *Dienstag, 06. März 2018*

Aufgabe 1. (*Koordinatensysteme*)

- (i) Bestimmen Sie zwei Vektoren $\vec{a}, \vec{b} \in \mathbb{R}^2$, die ein Koordinatensystem definieren, dessen Achsen einen Winkel von 45° umschließen. Bestimmen Sie die Koordinaten der Punkte $A(0; 1), B(2; 1), C(2; 2)$ in diesem Koordinatensystem.
- (ii) Bestimmen Sie drei Vektoren $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c} \in \mathbb{R}^3$, die ein orthonormales Koordinatensystem definieren. Bestimmen Sie die Koordinaten der Punkte $A(0; 1; 1), B(2; 1; 0), C(2; 2; 0)$ in diesem Koordinatensystem.
- (iii) Eine Gerade sei im kartesischen Koordinatensystem durch die Gleichung $y = -3x + 2\sqrt{2}$ gegeben. Um welchen Winkel muss ich das Koordinatensystem drehen, damit die Gleichung $y' = -2x' + 2$ lautet?

Aufgabe 2. (*Basis eines Vektorraums*)

Für welche Werte von $t \in \mathbb{R}$ bilden die Vektoren

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ t \end{pmatrix}, \vec{b} = \begin{pmatrix} -1 \\ t \\ 2 \end{pmatrix}, \vec{c} = \begin{pmatrix} t \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

eine Basis des dreidimensionalen Vektorraums \mathbb{R}^3 ?

Aufgabe 3. (*Linearkombination*)

Der Vektor \vec{a} soll jeweils als Linearkombination der Vektoren $\vec{b}, \vec{c}, \vec{d}$ geschrieben werden:

(i) $\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \vec{b} = \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}, \vec{c} = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ -1 \end{pmatrix}, \vec{d} = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$

(ii) $\vec{a} = \begin{pmatrix} -3 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}, \vec{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}, \vec{c} = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}, \vec{d} = \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 1 \end{pmatrix}$

Aufgabe 4. (*Dreieck in \mathbb{R}^2*)

Gegeben sei ein Dreieck mit den Punkte $A(0; 0), B(0; 2), C(2; 0)$.

- (i) Bestimmen Sie die Vektoren $\vec{c} = \vec{AB}, \vec{a} = \vec{BC}, \vec{b} = \vec{AC}$.
- (ii) Wie groß ist der Flächeninhalt des Dreiecks?
- (iii) Berechnen Sie den Vektor \vec{s}_c der Seitenhalbierenden der Seite AB sowie seine Länge.