

## Übungsblatt 3

16./17.10.2019

### Präsenzaufgaben

1. Wir betrachten die Einheitssphäre  $S_2 := \{x \in \mathbb{R}^2 \mid \|x\| = 1\}$ . Zeichnen Sie  $S_2$  für

- a) die euklidische Norm
- b) die  $l_1$ -Norm
- c) die  $l_\infty$ -Norm.

2. Bestimmen Sie einen Vektor, der senkrecht auf  $\vec{a} = \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$  steht.

3. Prüfen Sie nach, ob die folgenden Punkte Eckpunkte eines gleichschenkligen und rechtwinkligen Dreieck sein können, d.h. ob 2 der Verbindungslinien gleich lang sind und einen rechten Winkel bilden.

$$P_1 = (1, 1 + \sqrt{3}), \quad P_2 = (2 + \sqrt{3}, 2), \quad P_3 = (3, 1 - \sqrt{3})$$

4. Gegeben sind die 4 Vektoren

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \vec{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}, \vec{c} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix} \text{ und } \vec{d} = \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie die Projektionen von  $\vec{d}$  auf  $\vec{a}$ , von  $\vec{d}$  auf  $\vec{b}$  und von  $\vec{d}$  auf  $\vec{c}$  und bilden Sie die Summe dieser Projektionen. Deuten Sie das Ergebnis.

## Hausaufgaben (Abgabe bis 22.10.2019)

1. **Typische IHK-Aufgabe.** Ein Hochhaus-Fallschirmspringer (Base Jumper) springt von einem 21 Meter hohen Hochhaus in nordöstliche Richtung. Seine Flugbahn beschreibt eine Gerade. Seine Geschwindigkeit ist konstant; pro Sekunde fällt der Artist  $\sqrt{2}$  Meter in Richtung Nordost und 2 Meter in die Tiefe. Das Podest, auf dem der Fallschirmspringer landen soll, hat einen Radius von 3 Metern und ist 1 Meter hoch. Die Mitte des Podests befindet sich von der Hausecke, von wo der Artist springt, gesehen, 11 Meter in östlicher und 10 Meter in nördlicher Richtung. Hinweis: Führen Sie ein geeignetes Koordinatensystem ein.

a) Bestimmen Sie darin die Koordinaten der wesentlichen Punkte:

- Absprungstelle,
- Mittelpunkt des Podests und
- Landepunkt auf dem Podest.

b) Welche Strecke legt der Artist im Flug zurück?

c) Wie lange dauert der Flug?

d) Wie groß ist die Geschwindigkeit des Fallschirmspringers?

2. Gegeben sei ein Dreieck mit den Punkten:

$$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie

a) den Umfang des Dreiecks

b) die Mittelpunkte der Seiten

c) den Flächeninhalt mithilfe von Projektion/Lot

3. Es seien  $\vec{a} = \begin{pmatrix} \lambda \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$ ,  $\vec{b} = \begin{pmatrix} 0 \\ \mu \\ -2 \end{pmatrix}$ ,  $\vec{c} = \begin{pmatrix} 6 \\ 3\lambda \\ 0 \end{pmatrix}$

a) Weiter sei  $\lambda = 6$ ,  $\mu = \frac{32}{5}$ . Stellen Sie nun  $\vec{c}$  als Summe von Vielfachen der Vektoren  $\vec{a}$  und  $\vec{b}$  dar.

b) Ist eine solche Darstellung auch für  $\lambda = 12$ ,  $\mu = \frac{2}{5}$  möglich?

c) für welche Werte von  $\lambda$  und  $\mu$  stehen  $\vec{a}, \vec{b}$  und  $\vec{c}$  senkrecht aufeinander?