Dr. Susanne Knies, Philipp Nägele 21.4.2015

Mathematik II für Naturwissenschaftler

SS 2015 — Blatt 1

Abgabe: bis Montag, den 27. April, 12 Uhr

Aufgabe 1: **4 Punkte**

- Berechnen Sie

a)
$$\begin{pmatrix}1\\2\\0\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}0\\1\\1,5\end{pmatrix}=$$

b)
$$\begin{pmatrix}2\\2\\2\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}3\\-1\\1\end{pmatrix}=$$

c)
$$3\begin{pmatrix}1\\-1\\3\end{pmatrix}+2\begin{pmatrix}2\\1\\-1\end{pmatrix}=$$

d)
$$3\Big(\begin{pmatrix}1\\-1\\3\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}2\\1\\-1\end{pmatrix}\Big)=$$

- Berechnen Sie $4(1,3,5)\cdot(-1,\frac{1}{2},0)$.
- Welche der folgenden Vektoren stehen senkrecht aufeinander:
$$(1,2),\ (-2,-1),\ (3,4),\ r(-1,-0,5).$$
- Finden Sie einen Vektor $\mathbf{n}\in\mathbb{R}^2$ mit $\|\mathbf{n}\|=1$ der senkrecht auf $\mathbf{x}=(1,-4)$ steht.
- Skizzieren Sie $(2,1)+r(3,2)$, $r\in[0,1]$.

Aufgabe 2: **4 Punkte**

Sei $K=\{\ \mathbf{x}\in\mathbb{R}^2\mid\|\mathbf{x}\|\le 2\ \}\subset\mathbb{R}^2$ der Kreis um den Ursprung mit Radius 2.

- Zeigen, dass für $\mathbf{x}_0=(1,1)$ und $\mathbf{y}_0=(-2,0)$ gilt $\mathbf{x}_0,\mathbf{y}_0\in K$.
- Skizzieren Sie von der Folge $(\mathbf{z}_n)_{n\in\mathbb{N}}\subset\mathbb{R}^2$, die definiert ist durch $\mathbf{z}_n:=\frac{1}{n}\mathbf{x}_0+(1-\frac{1}{n})\mathbf{y}_0$ die ersten drei Folgenglieder.

Aufgabe 3: **4 Punkte**

- Sei $\mathbf{x}=(2,-3)$ und $\mathbf{y}=(3,0)$. Skizzieren Sie $\mathbf{x},\mathbf{y},\mathbf{x}+\mathbf{y}$ und $\mathbf{x}-\mathbf{y}$ und rechnen Sie nach, dass gilt $\|\mathbf{x}+\mathbf{y}\|^2+\|\mathbf{x}-\mathbf{y}\|^2=2\|\mathbf{x}\|^2+2\|\mathbf{y}\|^2$.
- Seien nun $\mathbf{x}$ und $\mathbf{y}$ zwei beliebige Vektoren in $\mathbb{R}^n$. Zeigen Sie allgemein, dass die Parallelogrammgleichung gilt, das heisst:
$$\|\mathbf{x}+\mathbf{y}\|^2+\|\mathbf{x}-\mathbf{y}\|^2=2\|\mathbf{x}\|^2+2\|\mathbf{y}\|^2.$$
Beachten Sie dazu, dass für jeden Vektor $\mathbf{z}\in\mathbb{R}^n$ gilt $\|\mathbf{z}\|^2=\mathbf{z}\cdot\mathbf{z}$.

Aufgabe 4: **4 Punkte**

- Seien $\mathbf{x} = (x_1, x_2)$ und $\mathbf{y} = (y_1, y_2)$ zwei Punkte, die auf der Kreislinie vom Radius R um $(0,0) \in \mathbb{R}^2$ liegen, das heisst es gilt $x_1^2+x_2^2 = y_1^2+y_2^2 = R$. Geben Sie eine Formel für den (kleineren) Winkel α zwischen $\mathbf{x}$ und $\mathbf{y}$ im Bogenmaß an.

- Berechnen Sie nun die Länge S des Bogenstücks zwischen den Punkten $\mathbf{x} = (1,1)$ und $\mathbf{y} = (-1,1)$ auf dem Kreis vom Radius $\sqrt{2}$.

Informationen zu den Übungsaufgaben

- Die Aufgaben werden dienstags in der Vorlesung ausgeteilt und am selben Tag auf der Vorlesungsseite

  http://home.mathematik.uni-freiburg.de/mfnw/

  zum Download bereitgestellt

- Sie dürfen die Übungszettel wieder in Kleingruppen von maximal 2 Personen in der Woche nach Erhalt der Aufgaben abgeben.

- Die Übungszettel **müssen** in die dafür bereitgestellten **Briefkästen im Untergeschoss des mathematischen Instituts** in der Eckerstr. 1 eingeworfen werden und werden **nicht mehr** in der Vorlesung eingesammelt. Wir haben Holzbriefkästen, die mit Gruppennummer und Tutorenname gekennzeichnet sind.

- Die Abgabe muss bis Montag 12 Uhr erfolgen.

- Beachten Sie, dass **zu spät eingeworfene** Übungszettel **nicht korrigiert** werden!