Universität Tübingen, Fachbereich Mathematik
Dr. Stefan Keppeler

Wintersemester 25/26

Mathematik 1 für Naturwissenschaftler*innen

Übungsblatt 11 (Besprechung in den Übungsgruppen vom 12. bis 15.01.26)

Aufgabe 59
Die Lösungsmenge des folgenden LGS ist eine Ebene E_1 im $\mathbb{R}^3$,

$$2x_1 + 1 + 9x_3 = x_2\,.$$

a) Geben Sie eine Parameterdarstellung sowie die Hessesche Normalform von E_1 an. Welchen Abstand hat die Ebene vom Ursprung?

Die Ebene E_2 im $\mathbb{R}^3$ ist gegeben als

$$E_2 = \left\{ \vec{x} \in \mathbb{R}^3 \,\middle|\, \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 11 \\ 1 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} -1 \\ 6 \\ 1 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}\,,\quad s,t \in \mathbb{R} \right\}.$$

b) Geben Sie die Hessesche Normalform von E_2 an.
c) Bestimmen Sie die Schnittmenge von E_2 und E_1.

Aufgabe 60
Bestimmen Sie die Polardarstellung der folgenden Punkte (x, y) aus $\mathbb{R}^2$:

a) $(1, -\sqrt{3})$ b) $(2, 2)$ c) $(-\sqrt{3}, 1)$ d) $(-\sqrt{3}, -\sqrt{3})$

Aufgabe 61
Geben Sie die folgenden Punkte (x, y, z) aus $\mathbb{R}^3$ in Kugelkoordinaten (r, θ, ϕ) an:

a) $(\pi, 0, 0)$ b) $(0, 0, 5)$ c) $(-1, 0, 1)$ d) $(1, -1, -\sqrt{2})$

Aufgabe 62
Sei $t \in [0, 2\pi]$. Berechnen Sie für die folgenden Kurven die Geschwindigkeit $\dot{\vec{x}}(t)$ und zeichnen Sie die Kurven.

a) $\vec{x}(t) = \begin{pmatrix} (3\pi + t)\cos t \\ (3\pi + t)\sin t \end{pmatrix}$ b) $\vec{x}(t) = \begin{pmatrix} \cos(2t) \\ \sin(2t) \\ t \end{pmatrix}$

Frohe Weihnachten und einen guten Rutsch ins neue Jahr!