



Test 1

Klasse: 1Eb

Datum: 28. Oktober 2021

1	2	3	4	5	Total	Note	EN

Zeit: 60 min. Max. 50 Punkte. Lösung *nicht* mit Bleistift, Lösungsweg muss ersichtlich sein!
Zugelassen: handgeschriebene Zusammenfassung (2 Seiten, einseitig A4), Matlab und Taschenrechner ohne Speicher.

1. Geradengleichung (10)

Durch die Gleichung $x_2 = mx_1 + c$ wird eine Gerade im x_1x_2 -Koordinatensystem beschrieben. Dabei ist m die Steigung und d der y -Achsenabschnitt.

Geben Sie die Parameterdarstellung der Geraden an für

(a) $m = 4, d = -2.$

(c) $3x_1 - 4x_2 = -4$

(b) $m = 0, d = 5$

(a) Welche Gerade verläuft senkrecht zu $2x_1 + x_2 = 5$?

(b) Wie lautet die Geradengleichung für $(t \in \mathbb{R})$

$$g : \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

2. Vektorraum (10)

Sind die unten angegebenen Mengen Vektorräume? Betrachten Sie nur die Abgeschlossenheit mit der Addition und der Multiplikation mit einem Skalar.

(a) Grundmenge V ($s \in \mathbb{R}$):

$$V = \{x | x = -2 \cdot s + 5\}$$

(b) Grundmenge W ($x, y \in \mathbb{R}$):

$$W = \left\{ \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right\}$$

3. Harmonische Schwingungen (10)

$$f(t) = 3.7082 \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{9} t\right) - 11.4127 \sin\left(\frac{2\pi}{9} t\right)$$

- Bestimmen Sie Kreisfrequenz, Nullphasenwinkel und Amplitude der Superposition.
- Skizzieren Sie die Funktion über 3 Periodenlängen. Geben Sie 2 Nullstellen an.
- Zeichnen Sie in der Skizze die Periodenlänge und die Amplitude der Superposition ein.

4. Vektoren (10)

$$\vec{f} = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ -3 \end{pmatrix}, \vec{g} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \vec{h} = \begin{pmatrix} 9 \\ 2 \\ -3 \end{pmatrix}$$

Geben Sie die Komponenten folgender Vektoren an:

- $\vec{a} \in \mathbb{R}^2$ hat die Norm 16.2 und schliesst mit der x -Achse den Winkel $\alpha = 72^\circ$ ein.
- $\vec{b} \in \mathbb{R}^3$ ist komplanar zu \vec{f} und \vec{g} ($\vec{b} \neq \vec{g}$ und $\vec{b} \neq \vec{f}$)
- $\vec{c} \in \mathbb{R}^3$, steht senkrecht zu \vec{f} und \vec{g} .
- $\vec{d} \in \mathbb{R}^3$ ist antiparallel zu \vec{f} und hat die Länge 12.
- $\vec{e} \in \mathbb{R}^3$ ist die Projektion von \vec{h} auf \vec{f} .

5. Lineares Gleichungssystem (10)

$$\begin{bmatrix} L_1 : & 2x & +2y & & = & 4 \\ L_2 : & x & & +5z & = & 41 \\ L_3 : & 3x & +6y & +z & = & 1 \end{bmatrix}$$

- Bestimmen Sie für das vorliegende lineare Gleichungssystem die Zeilenstufenform.
- Lösen Sie das Gleichungssystem durch Einsetzen von unten nach oben.
- Sind die Vektoren $\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 5 \end{pmatrix}$, $\vec{c} = \begin{pmatrix} 3 \\ 6 \\ 1 \end{pmatrix}$ linear abhängig?