

- BE 1.0 Der Landeanflug eines Flugzeugs wird in einem dreidimensionalen Koordinatensystem annähernd durch die gegebene Gerade g beschrieben. Dabei hat der Fußpunkt des Towers die Koordinaten $T(0; 0; 0)$; die Landebahn liegt in der x_1x_2 -Ebene.

$$g : \vec{x} = \begin{pmatrix} -7000 \\ 2500 \\ 1000 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 1000 \\ -200 \\ -100 \end{pmatrix} \text{ mit } \lambda \in \mathbb{R} \wedge \lambda \geq 0 .$$

Auf die Verwendung von Einheiten wird verzichtet, die Koordinaten von Punkten können aber als Maßzahlen in Metern gedeutet werden. Das Flugzeug wird als Punkt betrachtet und der Landeanflug beginnt für $\lambda = 0$.

Bei den folgenden Aufgaben sind alle Ergebnisse auf ganzzahlige Werte zu runden.

- 7 1.1 Berechnen Sie die Koordinaten des Punktes, in dem das Flugzeug auf der Landebahn aufsetzt. Berechnen Sie auch den Aufsetzwinkel.
(Teilergebnis: $\lambda = 10$)
- 4 1.2 Berechnen Sie die Länge der Strecke, die das Flugzeug vom Beginn des Landeanflugs bis zum Aufsetzen auf der Landebahn zurückgelegt hat sowie den Abstand des Fußpunktes des Towers vom Aufsetzpunkt.
- 1.3.0 In der Einfugschneise wird eine Hochspannungsleitung überflogen. Deren Verlauf wird in Näherung durch die folgende Gerade h beschrieben:

$$h : \vec{x} = \begin{pmatrix} -100 \\ 0 \\ 25 \end{pmatrix} + \mu \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \mu \in \mathbb{R} .$$

- 4 1.3.1 Zeigen Sie, dass sich die Geraden g und h nicht schneiden.
- 6 1.3.2 Berechnen Sie den Abstand des Flugzeugs von dieser Leitung im Moment des Überfliegens.

2.0 Im Vektorraum V der 3-Tupel reeller Zahlen sind die Vektoren $\vec{u} = (1; 2; 3)$, $\vec{v} = (-1; 2; 1)$ und $\vec{w}_t = (-2; 0; t)$ mit $t \in \mathbb{R}$ gegeben.

- 5 2.1 Untersuchen Sie, für welche Werte von t die Menge $\{\vec{u}, \vec{v}, \vec{w}_t\}$ eine Basis von V ist.
- 8 2.2 Für $t = -2$ bildet die Menge der Linearkombinationen der Vektoren \vec{u}, \vec{v} und \vec{w}_{-2} einen eigenen Vektorraum L .
Begründen Sie, dass L die Dimension 2 hat, und ermitteln Sie die Koordinaten von \vec{w}_{-2} bezüglich der Basis $\{\vec{u}, \vec{v}\}$ dieses Vektorraums.
Untersuchen Sie auch, ob das 3-Tupel $(1; 1; 1)$ ein Element von L ist.