

A 1

Gegeben sind die Geraden g und h mit den Gleichungen

$$g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} \quad h: \vec{x} = \begin{pmatrix} 6 \\ 5 \\ 7 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

- Zeige, dass die Geraden g und h windschief sind
- Berechne alle Punkte auf g und h , die vom Ursprung aus den Abstand 8 LE (Längeneinheiten) haben
- Die Geraden g und h können auch Flugbahnen zweier Flugzeuge darstellen (Längen in Kilometern und t in Minuten).
Steigen oder sinken die Flugzeuge?
Wann sind die Flugzeuge jeweils gestartet oder würden sie landen, wenn die x_1x_2 -Ebene den Erdboden darstellt?
Berechne die Geschwindigkeit der Flugzeuge in Kilometern pro Stunde.
Bestimme den Zeitpunkt, bei dem sich die Flugzeuge am nächsten kommen. Wie groß ist dieser minimale Abstand?

A 2

Bei einer militärischen Übung soll der Kurs eines U-Boots bestimmt werden, um dieses mit Flugzeugen anzugreifen. Zwei Schiffe orten hierzu nacheinander das U-Boot und geben die Koordinaten an eine Flugzeugstaffel weiter. Wenn das U-Boot zum ersten Mal geortet wird, dauert es 30 Minuten, bis die Flugzeuge vor Ort sind. (Hierbei wird von einer gleichförmigen und geradlinigen Bewegung des U-Bootes ausgegangen.) Bei der ersten Ortung peilt das

Schiff A von der Position $(0|0|0)$ das U-Boot in der Richtung $\vec{x}_A = \begin{pmatrix} 6 \\ 9 \\ -\frac{1}{2} \end{pmatrix}$ an. Zur gleichen Zeit meldet das Schiff B (Position $(0|4|0)$) die Richtung $\vec{x}_B = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ -\frac{1}{4} \end{pmatrix}$. Vier Minuten später ergibt die zweite Peilung der beiden Schiffe die U-Boot-Koordinaten $(23|36|-\frac{9}{4})$ (jeweils in Kilometer).

- Berechne die Koordinaten des U-Bootes bei der ersten Peilung
- Befindet es sich das U-Boot auf einer Steig- oder Sinkfahrt?
- Mit welcher Geschwindigkeit (in Kilometern pro Stunde) bewegt es sich?
- Gib eine Geradengleichung für die U-Boot-Bewegung an
- Wo befindet sich das U-Boot beim Eintreffen der Flugzeuge, wenn man von einer gleichförmigen, geradlinigen Bewegung ausgeht?
- Die (ebenfalls geradlinige und gleichförmige) Bewegung eines zweiten U-Bootes lässt sich durch die Gleichung $\vec{x} = \begin{pmatrix} 19 \\ 31 \\ -4 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 13 \\ \frac{1}{2} \end{pmatrix}$ beschreiben. (Ab dem Beginn der Ortung des ersten U-Bootes; t in Stunden)