

- a) ZEICHNEN sie die ein räumliches Koordinatensystem von  $-8$  bis  $8$  auf jeder Achse ( $1 \text{ LE} = 1 \text{ cm}$ ).
- b) ZEICHNEN sie ein Rechteck mit der Breite  $6 \text{ LE}$  und Höhe  $4 \text{ LE}$  in die  $x_2x_3$ -Ebene. Die untere linke Ecke soll im Koordinatenursprung anliegen. BESTIMMEN sie die Ortsvektoren der vier Eckpunkte  $A, B, C$  und  $D$ .
- c) Erweitern sie das Rechteck in Richtung der  $x_1$ -Achse zu einem Quader mit der Tiefe  $5 \text{ LE}$ . ZEICHNEN sie den Quader und bestimmen sie die Koordinaten der neuen Eckpunkte.
- d) BERECHNEN sie die Länge der Diagonalen der Seiten des Quaders, die in den Koordinatenebenen liegen.
- e) BESCHREIBEN sie den vom Ursprung am weitesten entfernten Eckpunkt auf drei unterschiedliche Weisen (z.B. durch Addition von anderen Vektoren).
- f) BERECHNEN sie die neuen Koordinaten des Quaders, nachdem er um den Vektor  $\mathbf{v} = \begin{pmatrix} 6,3 \\ -4,2 \\ -5,6 \end{pmatrix}$  verschoben wurde.

V.2019-10-20

Rechnen sie möglichst viele der Aufgaben ohne Einsatz des GTR.

BESTIMMEN sie, ob der Punkt  $P$  auf der Geraden  $g$  liegt.

BESTIMMEN sie, ob die Geraden  $g$  und  $h$  einen Schnittpunkt besitzen.

$$\text{a) } g: \mathbf{x} = \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \\ 2 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} \quad P(1 | 3 | -1)$$

$$\text{b) } g: \mathbf{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix} + q \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} \quad P(1 | 2,5 | 3)$$

$$\text{c) } g: \mathbf{x} = \begin{pmatrix} -2 \\ 4 \\ -3 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix} \quad P(4 | -5 | -6)$$

$$\text{a) } g: \mathbf{x} = \begin{pmatrix} -2 \\ 2 \\ -5 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$h: \mathbf{x} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \\ -16 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\text{b) } g: \mathbf{x} = \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \\ 1 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \\ -4 \end{pmatrix}$$

$$h: \mathbf{x} = \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \\ 1 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} -2 \\ 6 \\ -1 \end{pmatrix}$$

V.2019-10-20

V.2019-10-20

Punktprobe



Schnittpunkt



V.2019-10-20

Bezogen auf ein lokales Koordinatensystem mit der Einheit m kann die Flugroute eines Sportflugzeugs nach dem Start näherungsweise durch die Gerade

$$g : \mathbf{x} = \begin{pmatrix} 420 \\ -630 \\ 120 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 40 \\ 50 \\ 11 \end{pmatrix}$$

angegeben werden.

In der Nähe des Flugplatzes steht ein Windrad. Der Fußpunkt des Windrads befindet sich im Punkt  $P(1380 | 570 | 0)$ , der höchste Punkt der Umlaufbahn der Rotorblätter liegt 170 m über dem Boden.

- PRÜFEN sie, ob die Spitze des Windrads auf der Flugbahn des Sportflugzeugs liegt.
- ÜBERPRÜFEN sie, ob das Flugzeug bei gleichbleibendem Kurs genau über das Windrad hinweg fliegt. Wenn ja, BESTIMMEN sie den Abstand, in der es das Windrad überfliegt.

V.2019-10-20

Von einem Flugplatz, der in der  $x_1x_2$ -Ebene liegt, hebt ein Sportflugzeug im Punkt  $A(4 | 1 | 0)$  von der Startbahn ab. Es fliegt in den ersten drei Minuten auf einem Kurs, der annähernd durch die Gerade  $g : \mathbf{x} =$

$$\begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 18 \\ 14 \\ 3 \end{pmatrix} \quad (r \text{ in Minuten ab dem Abheben}), \text{ beschrieben werden kann. Die Längeneinheit beträgt } 100 \text{ m.}$$

Nach drei Minuten ändert der Pilot seinen Kurs und fliegt in den nächsten 20 Minuten ohne weitere

Kursänderung pro Minute um den Vektor  $\mathbf{u} = \begin{pmatrix} 22 \\ 19 \\ 1,2 \end{pmatrix}$  weiter.

- BERECHNEN sie: Mit welcher Geschwindigkeit hebt die Maschine vom Boden ab? In welchem Punkt befindet sich das Flugzeug 10 Minuten nach dem Abheben?
- Ein zweites Flugzeug befindet sich in dem Moment, in dem das Sportflugzeug in A abhebt, im Punkt  $B(220 | -180 | 32)$ . Es bewegt sich über längere Zeit pro Minute um den Vektor  $\mathbf{v} = \begin{pmatrix} 14 \\ 25 \\ 0 \end{pmatrix}$  weiter.

BESTIMMEN sie, wie weit die beiden Flugzeuge 10 Minuten nach dem Abheben des Sportflugzeuges voneinander entfernt sind.

- UNTERSUCHEN sie, ob es zu einer Kollision kommen könnte, wenn die beiden Flugzeuge ihren Kurs beibehalten.

V.2019-10-20

Teilaufgabe a)



Teilaufgabe b) Ansatz



Teilaufgabe b) Lösungen



V.2019-10-20

Teilaufgabe a)



Teilaufgabe b)



Teilaufgabe c)



Lösungen



V.2019-10-20