

Erinnerung an die Operatoren:

**Gib an/Nenne** bedeutet, dass nur das Ergebnis angegeben werden muss.

**Weise nach/Zeige** bedeutet, dass das Vorgehen und das Ergebnis angegeben sein müssen.

**Berechne** bedeutet, dass der Rechenweg erkennbar sein muss und das Ergebnis angegeben wird.

**Beurteile** bedeutet (auch im Zusammenhang mit anderen Formulierungen), dass keine Rechnung erforderlich ist, sondern eine Textantwort.

A1. Gegeben sind die Punkte  $A(1/2/3)$ ,  $B(-1/2/1)$ ,  $C(3/2/5)$  und  $D(-4/2/-3)$

a) Berechne eine Gleichung der Geraden, die durch  $A$  und  $B$  geht.

Kann dieser Aufgabenteil nicht gelöst werden, soll für die folgende Teilaufgabe die Geradengleichung

$$g : \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

verwendet werden.

b) Überprüfe rechnerisch, ob die Punkte  $C$  und  $D$  ebenfalls auf der Geraden liegen.

A2. Gegeben sind zwei Geraden durch

$$g : \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad h : \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ -7 \\ 7 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Weise nach, dass die beiden Geraden sich rechtwinklig schneiden und bestimme rechnerisch den Schnittpunkt.

A3. Gegeben sind die vier Punkte  $A(3/1/1)$ ,  $B(4/1/3)$ ,  $C(2/1/4)$  und  $D(1/1/2)$ .

a) Berechne die Seitenlängen des Vierecks, das aus den Punkte  $A$ ,  $B$ ,  $C$  und  $D$  gebildet wird.

b) Weise nach, dass es sich um ein Quadrat handelt, indem du einen Innenwinkel des Vierecks berechnest.

Bearbeitungszeit: 135 min.

Erinnerung an die Operatoren:

**Gib an/Nenne** bedeutet, dass nur das Ergebnis angegeben werden muss.

**Weise nach/Zeige** bedeutet, dass das Vorgehen und das Ergebnis angegeben sein müssen.

**Berechne** bedeutet, dass der Rechenweg erkennbar sein muss und das Ergebnis angegeben wird.

**Beurteile** bedeutet (auch im Zusammenhang mit anderen Formulierungen), dass keine Rechnung erforderlich ist, sondern eine Textantwort.

A4. Berechne die gegenseitige Lage der beiden Geraden/der Geraden und der Ebene.

a)  $g : \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ -1 \end{pmatrix} \quad h : \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ -8 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$

b)  $g : \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \quad h : \vec{x} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$

c)  $g : \vec{x} = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ -3 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \\ 0 \end{pmatrix} \quad E : \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$

d)  $g : \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} \quad E : \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$

A5. Berechne jeweils den Winkel zwischen den beiden angegebenen Vektoren.

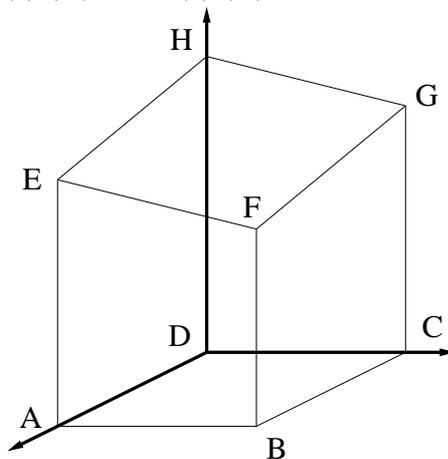
a)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$     b)  $\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ -1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -2 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}$     c)  $\begin{pmatrix} 3 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$

A6. Ein Flugzeug befindet sich am Punkt  $A(1/1/3)$  und fliegt pro Stunde einmal entlang des Vektors  $\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ . Ein anderes Flugzeug befindet sich am Punkt  $B(3/ -1/5)$  und bewegt sich pro Stunde

einmal entlang des Vektors  $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ .

Berechne, ob für die beiden Flugzeuge die Gefahr des Zusammenstoßes besteht.

A7. Gegeben ist der folgende Körper mit den Koordinaten  $A(0/0/5)$ ,  $B(5/0/5)$ ,  $C(5/0/0)$ ,  $D(0/0/0)$ , sowie  $E(0/5/5)$ ,  $F(5/4/5)$ ,  $G(5/5/0)$  und  $H(0/6/0)$ .



- Ordne die drei Richtungen des Koordinatensystems (rechts-links, oben-unten, vorne-hinten) den Koordinaten (1., 2. oder 3. Koordinate) der Punkte zu.
- Gib begründet an, wieso die Vierecke  $ABCD$  und  $EFGH$  nicht parallel sein können.
- Im Punkt  $F$  ist ein Scheinwerfer montiert, der genau in der Richtung  $\vec{HF}$  strahlt. Berechne an welchem Punkt und unter welchem Winkel der Lichtstrahl auf den Boden trifft.