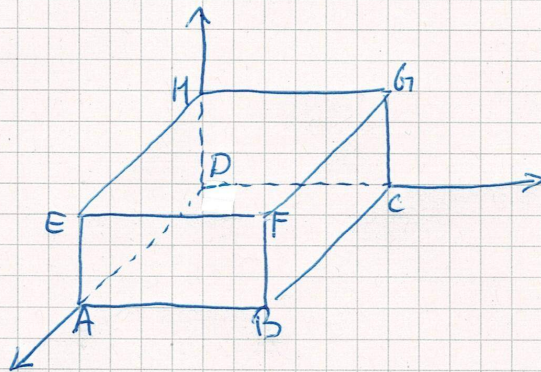


TEIL A (ohne Hilfsmittel)

1) Gegeben sei ein Quader mit den Eckpunkten $A(3/0/0)$, $B(0/8/0)$, $D(0/0/0)$, E , F , $G(0/8/4)$ und $H(0/0/4)$.



- Bestimme die Koordinaten von B , E und F .
- Zeige rechnerisch, dass die Seiten \overline{AB} und \overline{AD} senkrecht zueinander sind.
- Bestimme rechnerisch die Länge der Seiten \overline{AB} und \overline{AD} .
- Bestimme rechnerisch den Flächeninhalt der Fläche $ABCD$.
- Bestimme rechnerisch das Volumen des Quaders.
- Bestimme die Koordinaten des Punktes, der genau in der Mitte der Fläche $ABCD$ liegt.
- Bestimme die Koordinaten des Punktes, der genau in der Mitte des Quaders liegt.

2) Gegeben sei das Viereck $ABCD$ mit $A(0|0|0)$, $B(6|0|0)$, $C(8|3|0)$ und $D(2|3|0)$ als Eckpunkten.

a) Zeichne das Viereck in ein dreidimensionales Koordinatensystem.

b) Zeige rechnerisch, dass kein Winkel im Viereck ein rechter Winkel ist.

c) Zeige rechnerisch, dass die Seiten \overline{AB} und \overline{DC} parallel zueinander sind.

d) Gib an, ob es sich um ein besonderes Viereck handelt und wenn ja, um welches.

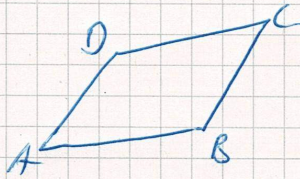
3) Gegeben sei das Viereck $ABCD$ mit den Eckpunkten $A(3|4|0)$, $B(0|4|-4)$, $C(-3|4|0)$ und $D(0|4|4)$

a) Zeichne das Viereck in ein dreidimensionales Koordinatensystem.

b) Gib an, ob es sich um ein besonderes Viereck handelt und wenn ja, um welches. Begründe deine Entscheidung.

4) Gegeben seien die Punkte $A(3|4|1)$ und $B(2|9|7)$. Stelle zwei verschiedene Gleichungen für die Gerade auf, die durch A und B verläuft.

- 5) Gegeben sei das Viereck ABCD mit $A(2/1/1)$, $B(3/5/2)$, $C(0/5/4)$ und $D(-1/1/3)$.



- Zeige rechnerisch, dass es sich um ein Parallelogramm handelt.
- Entscheide, ob es sich zugleich um ein Rechteck handelt, und begründe deine Entscheidung.
- Gib die Diagonalen von A nach C (bzw. von D nach B) mit Hilfe von Vektoren an.
- Wo befindet sich der Winkel φ , der mit der folgenden Gleichung bestimmt werden kann:

$$\cos \varphi = \frac{\vec{AB} \cdot \vec{DA}}{|\vec{AB}| \cdot |\vec{DA}|}$$

- 6) Gegeben sei das Dreieck ABC mit $A(3/0/0)$, $B(0/5/0)$ und $C(0/0/2)$.

- Zeichne das Dreieck in ein dreidimensionales Koordinatensystem.
- Bestimme rechnerisch, ob es sich um ein rechtwinkliges Dreieck handelt.
- Bestimme rechnerisch, ob es sich um ein gleichschenkliges Dreieck handelt.
- Bestimme die Koordinaten eines Punktes D, so dass das Viereck ABCD ein Parallelogramm ist.

7) Gegeben seien die Vektoren $\vec{a} = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ und $\vec{b} = \begin{pmatrix} x \\ 2 \\ -3 \end{pmatrix}$. Wie muss man x wählen, damit \vec{a} und \vec{b} senkrecht zueinander sind?

8) (Aufgabensammlung Hamburg Nr. 39)

Betrachtet wird der abgebildete Würfel $ABCDEFGH$. Die Eckpunkte D , E , F und H dieses Würfels besitzen in einem kartesischen Koordinatensystem die folgenden Koordinaten: $D(0|0|-2)$, $E(2|0|0)$, $F(2|2|0)$ und $H(0|0|0)$.

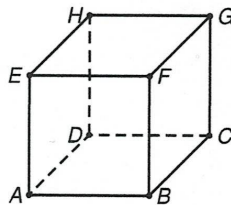


Abb. 20

- a) **Zeichnen** Sie in die Abbildung 20 die Koordinatenachsen ein und bezeichnen Sie diese. **Geben** Sie die Koordinaten des Punktes A an.
- b) **Zeigen** Sie, dass der Punkt $P(1,5|1,5|-0,5)$ auf der Geraden liegt, welche durch die Punkte F und D geht.

9) (Aufgabensammlung Hamburg Nr. 40)

Gegeben ist das Quadrat $ABCD$ mit $A(3|3|4)$, $B(6|7|4)$, $C(2|10|4)$ und $D(-1|6|4)$.

- a) **Weisen** Sie nach, dass das Quadrat den Flächeninhalt 25 besitzt.
- b) Es gibt Punkte S , für die die Pyramide $ABCD S$ das Volumen 50 hat. **Bestimmen** Sie die z -Koordinate eines dieser Punkte.

10) (Aufgabensammlung Hamburg Nr. 42)

Gegeben sind die Vektoren $\vec{a} = \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ und $\vec{b} = \begin{pmatrix} -4 \\ 0 \\ 6 \end{pmatrix}$.

Für die Vektoren \vec{a} und \vec{b} gilt:

$$2 \cdot \vec{a} + r \cdot \vec{b} = \begin{pmatrix} -6 \\ 2 \\ 11 \end{pmatrix}, \quad r \in \mathbb{R}$$

a) Bestimmen Sie r .

b) Gegeben sind die Punkte $A(-2|1|4)$, $B(-4|0|6)$ und $C(3|-10|8)$ im kartesischen Koordinatensystem.

Zeigen Sie, dass das Dreieck ABC rechtwinklig ist mit rechtem Winkel in B .