

Übungen Vektoren und Koordinatensysteme

Arbeitsaufträge in Kleingruppen:

Bearbeitet eine der folgenden Aufgaben, indem ihr die Situation

- zunächst im 3D-Modell nachstellt
- und dann im Koordinatensystem zeichnet.

Die angebotenen Lösungen sind nur eine mögliche Darstellungsweise.

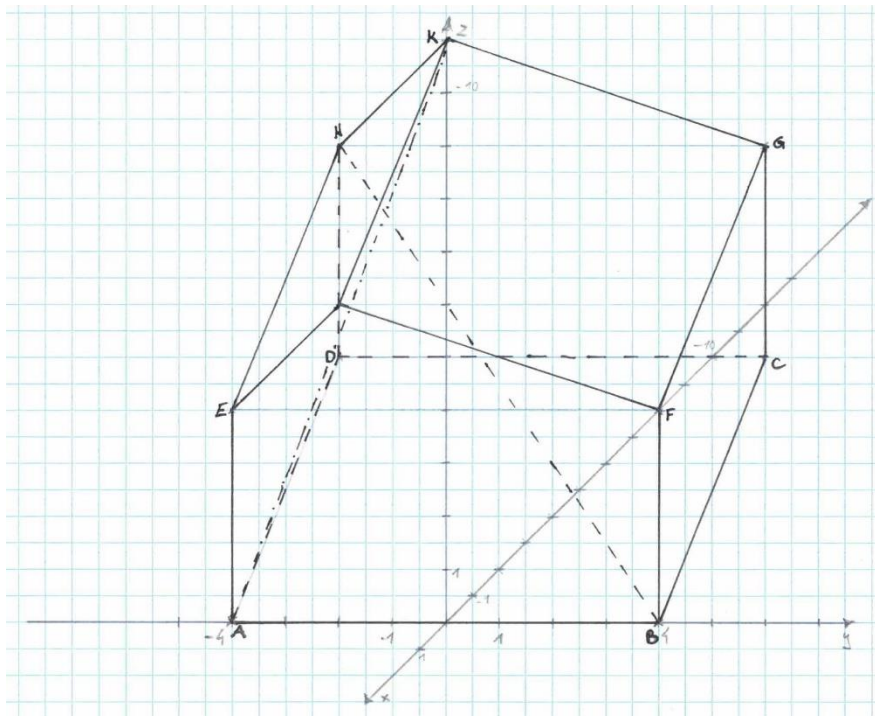
Unterschiedliche Ansichten können differenzierte Einblicke liefern und Informationen besser oder schlechter wiedergeben!

Aufgabe 1:

Gegeben sind folgende Koordinaten eines Hauses mit einem Satteldach, bei dem die Grundfläche aus den Punkten A, B, C und D besteht (Punkt E liegt über A, F über B usw.). Insgesamt ist das Haus 6 m hoch (Giebelspitzen), die Höhe, bei der das Dach "beginnt" beträgt 4 m. Folgende Punkte sind gegeben: A (0|-4|0), B (0|4|0), G (-10|6|4), Giebelspitze zwischen G und H ist K (-10|0|6).

- Baue die Szene im 3D-Modell und skizziere sie anschließend.
- Bestimme die übrigen Punkte.
- Schneiden sich die beiden Strecken \overline{AK} und \overline{HB} ?

Übrige Punkte: C (-10|6|0), D (-10|-2|0), E (0|-4|4), F (0|4|4), H (-10|-2|4), J (0|-2|6)
Die Strecken schneiden einander nicht.



Aufgabe 2:

Der Regisseur einer Western Parodie lässt den finalen Showdown drehen. Die Zeit am heutigen Drehtag ist allerdings schon vorangeschritten. Der Regisseur hat Sorge, dass die beiden Hauptdarsteller bald vom Schatten der Kulisse getroffen werden. Die

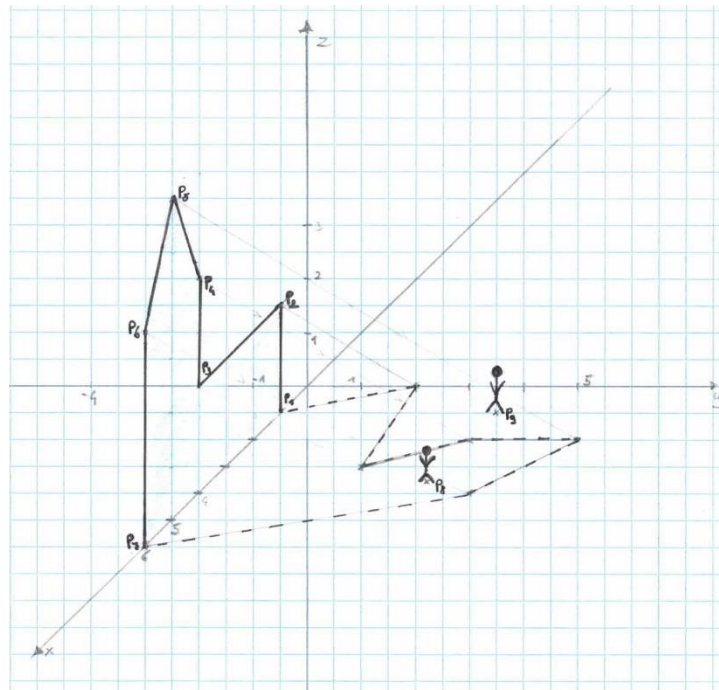


Schatten werfende Kulisse in der Nähe der Schauspieler ist eine Kirchen-Attrappe, die mit folgenden Punkten beschrieben werden kann: $P_1 (1|0|0)$, $P_2 (1|0|2)$, $P_3 (4|0|2)$, $P_4 (4|0|4)$, $P_5 (5|0|6)$, $P_6 (6|0|4)$, $P_7 (6|0|0)$. (Alle Einheiten sind in Metern angegeben.)

Die beiden Darsteller sollen auf den Punkten $P_8 (3,5|4|0)$ und $P_9 (1|4|0)$ stehen und ihr Duell austragen. Die Sonnenstrahlen scheinen zum Zeitpunkt in die Richtung $(-1|2|-2)$.

- Baue die Szene im 3D-Modell und skizziere sie anschließend.
- Prüfe ob die Köpfe der 1,7 Meter hohen Duellanten im Schatten liegen und erkläre deinen Lösungsweg.
- Wie wird sich die Situation in den nächsten Stunden verändern?

Die Köpfe beider Westernhelden liegen noch nicht im Schatten. Die Vektoren können als Geraden mit dem Richtungsvektor $(-1|2|-2)$ aufgefasst werden, welche von den Eckpunkten der Kirchenattrappe ausgehen. Verbindet man die Schnittpunkte der verschiedenen Geraden mit der xy -Ebene, ergeben sich Schnittebenen. Da diese Ebene aber unterhalb der Köpfe der Duellanten bleibt ist ihre Kampf mimik gut sichtbar. In den nächsten Stunden sinkt die Sonne allerdings tiefer, sodass der Sonnenstrahlvektor ebenfalls „flacher“ wird und daher der Schatten der Kirche wächst und die Duellanten im Schatten der Kirche stehen werden.



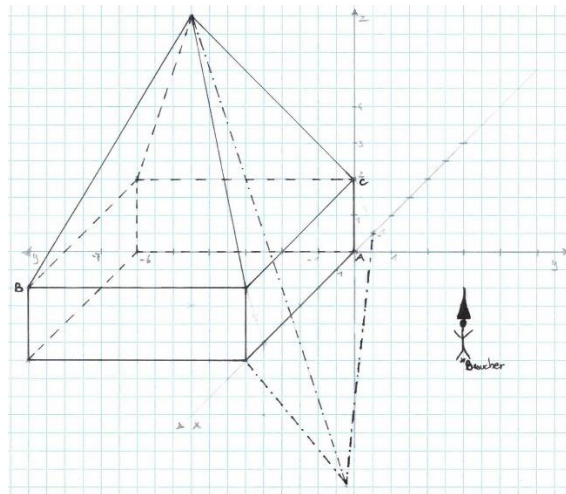
Aufgabe 3:

In der Abbildung sieht man die quadratische, symmetrische Pyramide des Eiskellers im "Neuen Garten" in Potsdam. Die Gesamthöhe ist 8 m, außerdem können folgende Eckpunkte angegeben werden: A (0|0|0), B (6|-6|2) und C (0|0|2). An einem sonnigen Tag fallen Sonnenstrahlen mit der Richtung (1|1|-1) auf die Pyramide und ein ca. 2 m großer Besucher (eine Frau mit Prinzessinnen Tiara) steht auf der Bodenposition F (6|6|0).



- Baue die Szene im 3D-Modell und skizziere sie anschließend.
- Trifft den Besucher der Schatten der Pyramide?

Nein der Besucher bleibt außerhalb des Schattens der Pyramide. Die Sonne steht noch zu hoch/nicht hoch genug am Himmel.



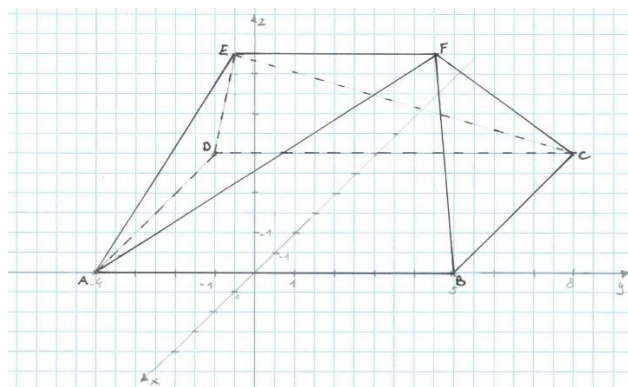
Aufgabe 4:

Ein Körper kann durch folgende Punkte beschrieben werden:

A (0|-4|0), B (0|5|0), C (-6|5|0), D (-6|-4|0), E (-3|-2|4) und F (-3|3|4).

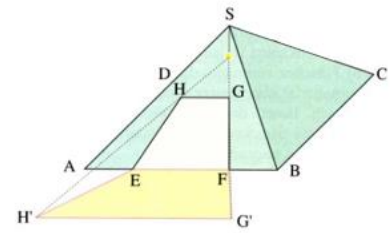
- Baue die Szene im 3D-Modell, übertrage es ins Koordinatensystem.
- Überprüfe außerdem, ob sich die Verbindungslinien vom Punkt A nach F bzw. von Punkt C nach E schneiden.

Die Geraden schneiden sich nicht, da sie sich innerhalb gegenüberliegender Seitenflächen befinden.



Aufgabe 5:

Ein Zelt hat die Form einer quadratischen Pyramide mit 8 m Breite und 3,5 m Höhe. Den Eingang bildet ein Trapez EFGH mit $|\overline{EF}| = 4$ m und G als Mitte der Strecke \overline{FS} und H als Mitte der Strecke \overline{CD} .



Einen Meter unter der Zeltspitze befindet sich eine Lichtquelle.

- Baue die Szene im 3D-Modell und skizziere sie anschließend.
- Berechne die fehlenden Punkte und gib ihre Koordinaten an.
- An welchen Koordinatenpunkten treffen die Lichtstrahlen den Boden, wenn der Zelteingang geöffnet ist?

Fehlende Punkte: A $(4|-4|0)$, B $(4|4|0)$, C $(-4|4|0)$, D $(-4|-4|0)$, S $(0|0|3,5)$, E $(4|-2|0)$, F $(4|2|0)$, G $(2|1|1,75)$, H $(2|-1|1,75)$

Die Lichtstrahlen bilden zusammen eine Schnittgerade mit der xy-Ebene.

