

# Übungen zur Klausur 2 • 12.2

für Montag, 29. April 2019 • 2 Unterrichtsstunden

## Geraden • Ebenen • Lagebeziehungen

Folgende Abitur-Aufgaben finden sich unter <http://grimm-wg.de/mathematik>, dort erster Verweis „Materialien zum Landesabitur Hessen“, Zugangs „Vektor“, Kennwort „ehochxdx“.

**Aufgabe 1.** Landesabitur 2013 Vorschlag B2 :: In Aufgabe 3 ist eine Parametergleichung einer Ebene genannt, die wir immer noch nicht besprochen haben. Kommt selbstverständlich nicht in der Klausur vor. Die Aufgabe ist aber trotzdem als Übungsaufgabe machbar: Die beiden Vektoren hinter den „Parametern“  $r$  und  $s$ , die „Richtungsvektoren“ sind bei drei gegebenen Punkten  $A$ ,  $B$  und  $C$  der Ebene gerade die Vektoren  $\overline{AB}$  und  $\overline{AC}$ , wie wir sie sonst benutzt haben. – Aufgabe 3.3 auslassen: fragt nach einem Winkel, den wir noch nicht behandelt haben.

**Aufgabe 2.** Landesabitur 2017 Vorschlag B2 :: ohne 1.2. Aufgabe 3 ist schwerer und enthält einen Aspekt, den wir noch nicht geübt haben und der auch nicht in der Klausur vorkommen wird: Dass der Strahl nicht nur auf eine Seitenebene fällt, sondern tatsächlich auf die begrenzte Teilfläche der Turmwand. Der Rest der Aufgabe ist aber mit den bisherigen Mitteln möglich.



Eine Q2-Klausur 2017 von der MLS

**Aufgabe 3.** Bei dieser Aufgabe haben die Vektorkomponenten folgende Bedeutung, jeweils als km-Angaben: Im Raum bewegen sich zwei Flugzeuge. Das erste Flugzeug fliegt auf der Geraden  $g$  durch die Punkte  $A(-5|-9|8)$  und  $B(5|1|8)$  in Richtung  $B$ , das zweite Flugzeug fliegt auf der Geraden  $h$  durch die Punkte  $C(13|33|10)$  und  $D(19|27|9)$  in Richtung  $D$ .

a) Geben Sie die Gleichungen der Flugbahnen in Parameterform an.

Die Parameter  $r$  und  $s$  haben die Bedeutung der Zeit in Stunden,  $r = s = 0$  bedeutet 9 Uhr.

b) Geben Sie an, in welche Himmelsrichtungen die beiden Flugzeuge fliegen und welches Flugzeug sich im Sinkflug befindet.

c) Berechnen Sie, wann und an welchem Punkt das Flugzeug, das sich im Sinkflug befindet, bis auf eine Höhe von 7500 Metern gesunken ist.

d) Zeigen Sie, dass sich die beiden Flugbahnen schneiden, und geben Sie den Schnittpunkt an. – Diskutieren Sie zudem, ob Kollisionsgefahr besteht.

e) Das Flugzeug aus Aufgabenteil b) hat (idealisiert) einen Kurs auf die Landebahn eines Flughafens. Berechne die Koordinaten des Aufsetzpunktes  $P$ .

**Aufgabe 4.** Ein Turm besteht aus einem quaderförmigen Grundbau mit einem Spitzdach in Form einer geraden, quadratischen Pyramide, das

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \text{Ost} \\ \text{Nord} \\ \text{Oben} \end{pmatrix}$$

Zusatzfrage nicht Klausur-relevant aber eine gute Übung im Übersetzen des Sachkontextes.

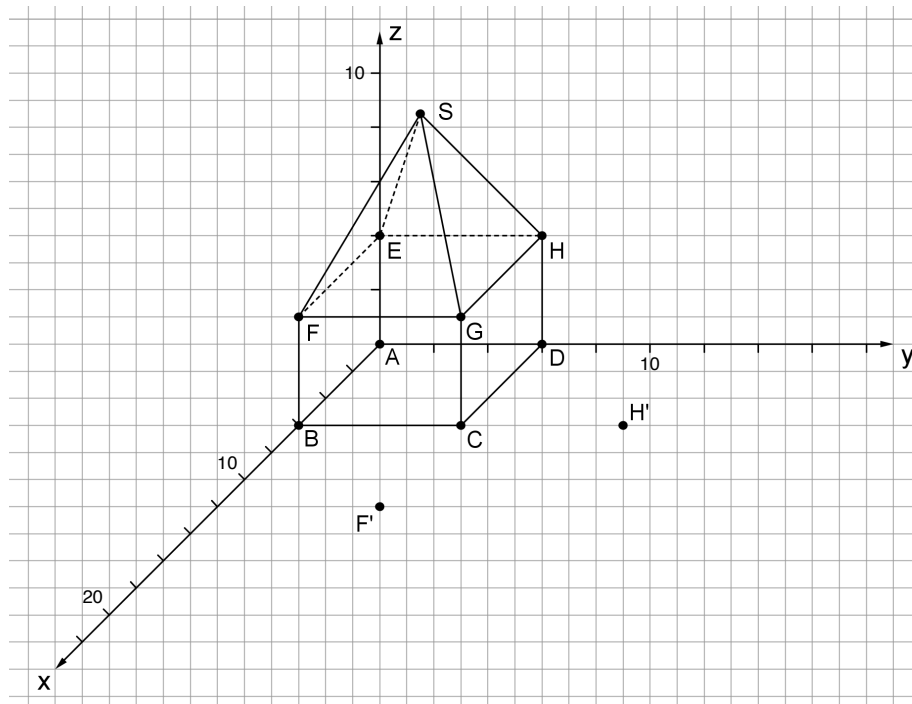
Übungen zur Klausur 2 • 12.2  
für Montag, 29. April 2019 • 2 Unterrichtsstunden

Geraden • Ebenen • Lagebeziehungen

GK

heißt, die Seitenflächen sind gleichschenklige Dreiecke, und die Pyramidenspitze befindet sich genau über der Mitte der Grundfläche. Der Turm ist in der angehängten Abbildung dargestellt.

a) Bekannt ist, dass der Eckpunkt  $G$  die Koordinaten  $(6|6|4)$  und die Pyramidenspitze  $S$  die Koordinaten  $(3|3|10)$  hat. Der Punkt  $A$  liegt im Ursprung. Alle Angaben in Metern. Geben Sie die Koordinaten der fehlenden Punkte an.



b) Geben Sie die Ebene, in der die vordere Dachfläche liegt, in Normalen und Koordinatendarstellung an. Erläutern Sie das Ergebnis mit Blick auf die Lage der Ebene.

c) Berechnen Sie die Länge der aufrechten Dachkanten.

Angepasst

d) Am Nachmittag werfen die Eckpunkte  $F$  und  $H$  des Turms die Schattenpunkte  $F'(12|6|0)$  und  $H'(6|12|0)$ . – Weisen Sie nach, dass die Sonnenstrahlen längs nebenstehenden Vektors  $\vec{v}$  einfallen.

$$\vec{v} = \begin{pmatrix} -3 \\ -3 \\ -2 \end{pmatrix}$$

e) Berechnen Sie den Schattenpunkt  $S'$  der Turmspitze und zeichnen Sie ihn ein.

f) Zwischen den Punkten  $P(24|16|0)$  und  $Q(8|16|0)$  wird eine 2 Meter hohe, rechteckige Reklametafel senkrecht aufgestellt. Zeichnen Sie die Reklametafel in die Abbildung ein.

g) Weisen Sie nach, dass der Schatten der Turmspitze auf die Reklametafel fällt.