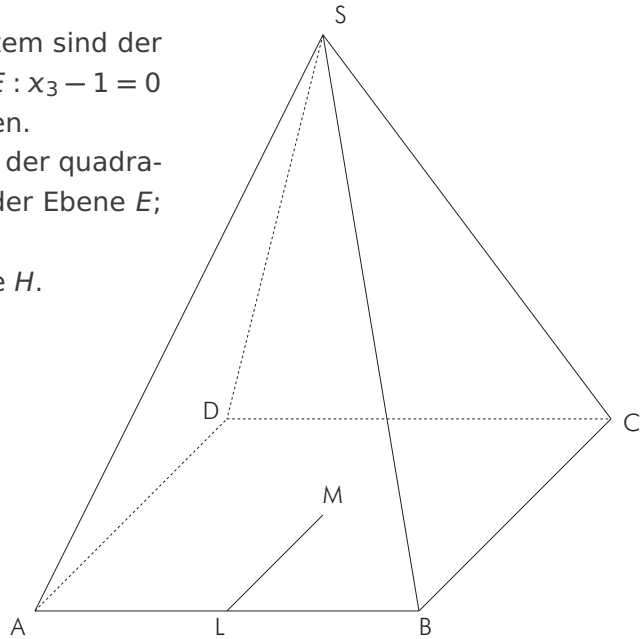


1. In einem kartesischen Koordinatensystem sind der Punkt $M(-2 | 6 | 1)$ sowie die Ebenen $E : x_3 - 1 = 0$ und $H : 8x_1 - 4x_2 + 5x_3 - 5 = 0$ gegeben. Das Quadrat $ABCD$ ist die Grundfläche der quadratischen Pyramide $ABCD S$ und liegt in der Ebene E ; M ist der Schnittpunkt der Diagonalen. Die Seitenfläche ABS liegt in der Ebene H .



- a) Die Ebenen E und H schneiden sich in der Geraden g , auf der A und B liegen. (3BE)
Bestimmen Sie eine Gleichung der Geraden g .

$$\left(\text{mögliches Ergebnis: } g : \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} \right)$$

- b) Berechnen Sie den Fußpunkt L des Lotes von M auf die Gerade g . (3BE)

[Zur Kontrolle: $L(2 | 4 | 1)$]

- c) Bestimmen Sie die Eckpunkte A und B des Quadrats $ABCD$. Derjenige der beiden Eckpunkte mit der kleineren x_1 -Koordinate wird mit A bezeichnet. (5BE)

Bestimmen Sie anschließend die Koordinaten der Eckpunkte C und D des Quadrates $ABCD$.

[Zur Kontrolle: $A(0 | 0 | 1)$, $D(-8 | 4 | 1)$].

- d) Die Spitze S der Pyramide liegt in der Ebene H . Der Fußpunkt des Lotes von S auf die Grundfläche ist der Punkt M . Bestimmen Sie den Punkt S . (4BE)

[Zur Kontrolle: $S(-2 | 6 | 9)$]

2. a) Berechnen Sie die Oberfläche der Pyramide. (4BE)

- b) Die Ebenenschar $F_a : x_3 - a = 0$ für $1 \leq a \leq 9$ besteht aus Ebenen, die parallel zur x_1, x_2 -Ebene verlaufen. Bestimmen Sie in Abhängigkeit von a die Koordinaten der Punkte Q_a und R_a , in denen die Ebenen F_a die Pyramidenkanten \overline{AS} und \overline{BS} schneiden. (4BE)

- c) Betrachtet wird nun $F_3 : x_3 - 3 = 0$ mit den zugehörigen Schnittpunkten Q_3 und R_3 . Berechnen Sie die Innenwinkel des Trapezes ABR_3Q_3 . (3BE)



- d) Die Pyramide soll nun modellhaft eine ägyptische Pyramide beschreiben. Ausgehend von dem Schwerpunkt des Dreiecks ABS geht ein Schacht senkrecht zu dieser Seitenfläche $1,5LE$ in die Pyramide in eine Grabkammer hinein. Bestimmen Sie den Punkt P der den Eingang der Grabkammer beschreibt. (4BE)

Eine weitere Kammer wurde um denjenigen Punkt gebaut, der von allen Seitenflächen und der Grundfläche der Pyramide den gleichen Abstand hat.

Bestimmen Sie die Koordinaten von P' auf eine Dezimale gerundet.