

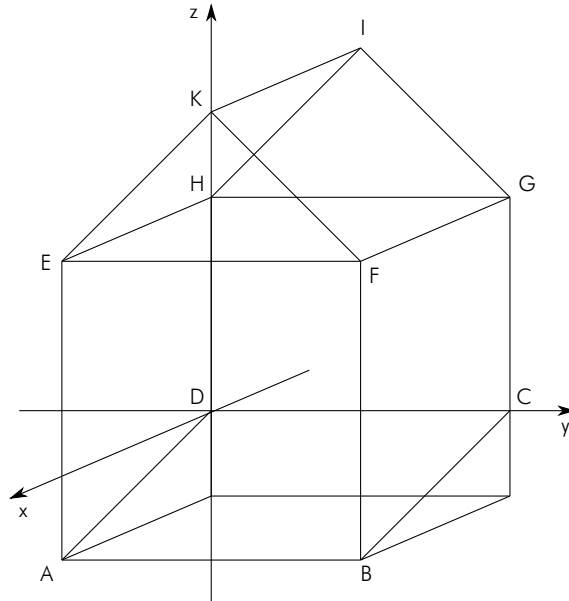
Ein Haus hat die Form eines Quaders mit aufgesetztem Dreikantprisma. Es ist in einen ebenen Hang hineingebaut.

Die Punkte  $A, B, C$  und  $D$  liegen auf diesem Hang. Die Maße des Hauses sind durch die Koordinaten folgender Punkte (Einheit 1 m) gegeben:

$A(8 \mid 0 \mid -2)$ ,  $B(8 \mid 8 \mid -2)$ ,  $D(0 \mid 0 \mid 0)$ ,  
 $H(0 \mid 0 \mid 4)$ ,  $K(8 \mid 4 \mid 8)$

Im Punkt  $L(4 \mid -8 \mid -1)$  steht ein 26 m hoher Mast.

Durch den Vektor  $\vec{v} = \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ -3 \end{pmatrix}$  ist die Richtung der Sonnenstrahlen festgelegt.



1. Bestimmen Sie die Koordinatengleichung der Hangebene. (6BE)  
 Berechnen Sie den Winkel, unter dem die Lichtstrahlen den Hang treffen.  
 [Zur Kontrolle:  $\alpha \approx 46,3^\circ$ ]

2. Ermitteln Sie denjenigen Punkt auf der Dachfläche ( $EHIK$ ), der der Spitze des Mastes am nächsten liegt. (9BE)

- 3.1 Bestimmen Sie den Schattenpunkt  $S'$  der Mastspitze auf der Hangebene. (6BE)

- 3.2 Berechnen Sie den Abstand des Punktes  $S'$  von der Hausecke  $C$ .  
 Entscheiden Sie, ob dies die kürzeste Entfernung von  $S'$  zur Hauswand ( $DCGH$ ) ist.

Wählen Sie nachfolgend **entweder** die Aufgabe K4 **oder** die Aufgabe M4.

- K4. (Variante Kugel) (9BE)

Der Mast knickt im Punkt  $Z(4 \mid -8 \mid 12,5)$  ab, ohne sich von dem stehen gebliebenen Stück zu trennen.

- K4.1 Zeigen Sie, dass der abgeknickte Mastteil die Dachfläche ( $EHIK$ ) beschädigen kann.
- K4.2 Erläutern Sie, warum alle Punkte auf dem Dach, die von der Mastspitze getroffen werden könnten, auf einem bestimmten Kreis liegen.
- K4.3 Berechnen Sie den Radius und den Mittelpunkt dieses Kreises.  
 [Zur Kontrolle:  $M(4 \mid 0,25 \mid 4,25)$ ]

**oder**

- M4 (Variante Matrix) (9BE)

Die Matrix  $M = \frac{1}{13} \begin{pmatrix} 12 & 0 & -4 \\ 3 & 13 & 12 \\ -3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  beschreibt den Schattenwurf auf die Hangebene.



- M4.1 Überprüfen Sie diese Aussage anhand der Bildpunkte der Mastspitze  $S$  sowie der Hausecke  $B$ .
- M4.2 Zeigen Sie, dass alle Punkte des Raumes auf die Hangebene abgebildet werden.
- M4.3 Die Matrix  $M$  erfüllt die Eigenschaft  $M^2 = M \cdot M = M$ .  
Erläutern Sie die Bedeutung dieser Eigenschaft für die Abbildung der Punkte.