

Lösung A4

4) Zuerst einmal macht man sich mit dem Text vertraut und beginnt mit der Skizze.

Linke Hauswand: $x_2 = 0$; hintere Hauswand: $x_1 = 0$

Linker Torpfosten: $A(4/1/0)$ und $D(4/1/2)$; rechter Torpfosten: $B(3/5/0)$ und $C(3/5/2)$

Dann berechnet man die Durchstoßpunkte der vier Geraden durch L und die Eckpunkte des Tores mit den „Hauswänden“ und zeichnet diese in die Skizze.

$$g(L,A):\vec{x} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix} \rightarrow x_1 = 0 \rightarrow D_{A1}(0/-1/0) \text{ (nicht sichtbar, für die Konstruktion wichtig)}$$

$$\rightarrow x_2 = 0 \rightarrow D_{A2}(2/0/0) \text{ (sichtbar)}$$

$$g(L,D):\vec{x} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} \rightarrow x_1 = 0 \rightarrow D_{D1}(0/-1/6) \text{ (nicht sichtbar, für die Konstruktion wichtig)}$$

$$\rightarrow x_2 = 0 \rightarrow D_{D2}(2/0/4) \text{ (sichtbar)}$$

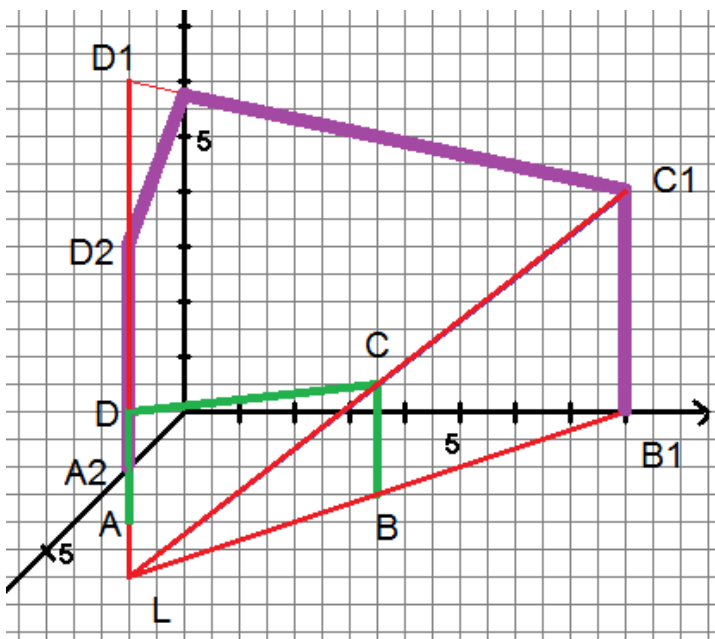
$$g(L,B):\vec{x} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -3 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} \rightarrow x_1 = 0 \rightarrow D_{B1}(0/8/0) \text{ (sichtbar)}$$

$$\rightarrow x_2 = 0 \rightarrow D_{B2}(8/0/0) \text{ (hinter der Lampe, für Konstruktion nicht nötig)}$$

$$g(L,C):\vec{x} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -3 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix} \rightarrow x_1 = 0 \rightarrow D_{C1}(0/8/4) \text{ (sichtbar)}$$

$$\rightarrow x_2 = 0 \rightarrow D_{C2}(8/0/-\frac{4}{3}) \text{ (nicht sichtbar)}$$

Zeichnung:



Das Viereck A1B1C1D1 wäre der Schatten, wenn die linke Hauswand nicht wäre.

So aber ist der lila Zug der Schatten, der über beide Hauswände geht.

Zu Aufgabe b)

$$\text{Ebene E: } \vec{x} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} + k \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 4 \\ 0 \end{pmatrix} \rightarrow \text{E: } -8x_1 - 2x_2 = -34 \rightarrow 4x_1 + x_2 = 17$$

$$\vec{n} = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}; \overline{LB} = \begin{pmatrix} -3 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} \sin(\alpha) = \left| \frac{-12+3+0}{\sqrt{17} \cdot \sqrt{18}} \right| = 0,5145 \rightarrow \alpha = 30,96^\circ$$

$$\text{HNF von E: } \frac{4x_1 + x_2 - 17}{\sqrt{17}} = 0$$

$$\text{Abstand: L in HNF einsetzen: } \left| \frac{24+2-17}{\sqrt{17}} \right| = d = 2,183LE$$