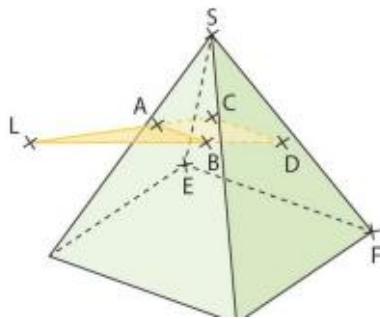


18. Vom Punkt  $L(13|-11|12)$  fällt Licht durch den Schlitz mit den Endpunkten  $A(1|-3|6)$  und  $B(3|-1|6)$ . Auf der gegenüberliegenden und von den Punkten  $E(-8|0|0)$ ,  $F(0|8|0)$  und  $S(0|0|12)$  aufgespannten Zeltwand entsteht das Bild  $\overline{CD}$  des Schlitzes.
- Berechnen Sie die Koordinaten von  $C$  und  $D$ .
  - Vergleichen Sie die Längen der Strecken  $\overline{AB}$  und  $\overline{CD}$ .



21. Gegeben sind  $P(8|7|11)$ ,  $E(12|-15|11)$  und  $\vec{u} = \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ ,  $\vec{v} = \begin{pmatrix} -2 \\ -4 \\ 2 \end{pmatrix}$ .

Die Dachvierecke ABCD und EDCF sind

Parallelogramme. (1 LE = 1 m)

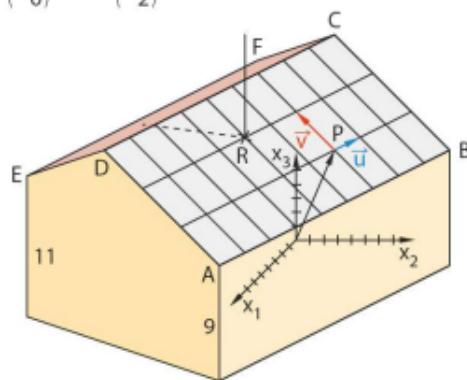
- Zeigen Sie, dass die Dachvierecke ABCD und EDCF Rechtecke sind.
- Die Dachfläche ABCD ist mit 27 gleich großen Paneelen vollständig bedeckt. Geben Sie an, wie viele dieser Paneele man auf EDCF unterbringen kann.
- Im Punkt  $R(10|1|13)$  soll ein Mast angebracht werden. Zeigen Sie, dass dieser Punkt im Viereck ABCD, aber nicht im Inneren eines Paneeles liegt.

- d) Der Mast soll mit einem Drahtseil verbunden werden. Das Seil wird vom Punkt R durch den Dachboden gespannt und verläuft auf der Geraden  $g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 10 \\ 1 \\ 13 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} -2 \\ -9 \\ 0 \end{pmatrix}$ .

Berechnen Sie, in welchem Punkt S der Dachfläche EDCF das Seil befestigt wird.

- e) Der Mast ist 8 m lang. Entlang des Vektors  $\vec{s} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix}$  fallen Sonnenstrahlen ein.

Berechnen Sie die Länge des Schattens, den der Mast auf die Dachfläche ABCD wirft.

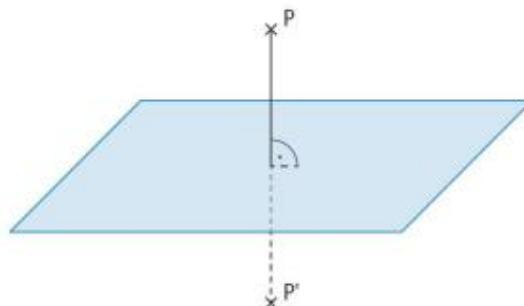


26. **Spiegelung an einer Ebene:** Der Punkt

$P(-2|-5,5|2)$  soll an der Ebene

$E: x_1 + 2x_2 - x_3 = 3$  gespiegelt werden.

- Berechnen Sie die Koordinaten des Spiegelpunktes  $P'$ .
- Stellen Sie die Ebene E anhand ihrer Spurpunkte in einem Koordinatensystem dar und zeichnen Sie die Gerade  $PP'$  ein.



- 27. **Geradenschar:** Gegeben sind der Punkt  $P(-1|3|2)$ , die Gerade  $g$  und die Geradenschar  $h_a$ .

$$P(-1|3|2) \quad g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 5 \\ -2 \\ 4 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix} \quad h_a: \vec{x} = \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 1+2a \\ 1+a \\ 1 \end{pmatrix}; a \in \mathbb{R}$$

- a) Zeigen Sie, dass alle Geraden der Schar  $h_a$  in derjenigen Ebene liegen, die senkrecht zu  $g$  durch  $P$  verläuft.

- b) Berechnen Sie alle möglichen Werte für  $a$  so, dass  $h_a$  die Gerade  $g$  schneidet.

- 28. Gegeben sind die Ebene  $E: \vec{x} = \begin{pmatrix} -3 \\ -6 \\ 8 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 4 \\ 6 \\ -6 \end{pmatrix}$  und für  $a \in \mathbb{R}$  die Geradenschar

$$g_a: \vec{x} = \begin{pmatrix} 6 \\ 9 \\ a-5 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 4-a \\ 1-3a \\ -10-a^2 \end{pmatrix}$$

Bestimmen Sie alle Werte von  $a$ , sodass gilt:

①  $E$  und  $g_a$  schneiden sich.

②  $g_a$  verläuft in  $E$ .

③  $g_a$  und  $E$  verlaufen parallel.