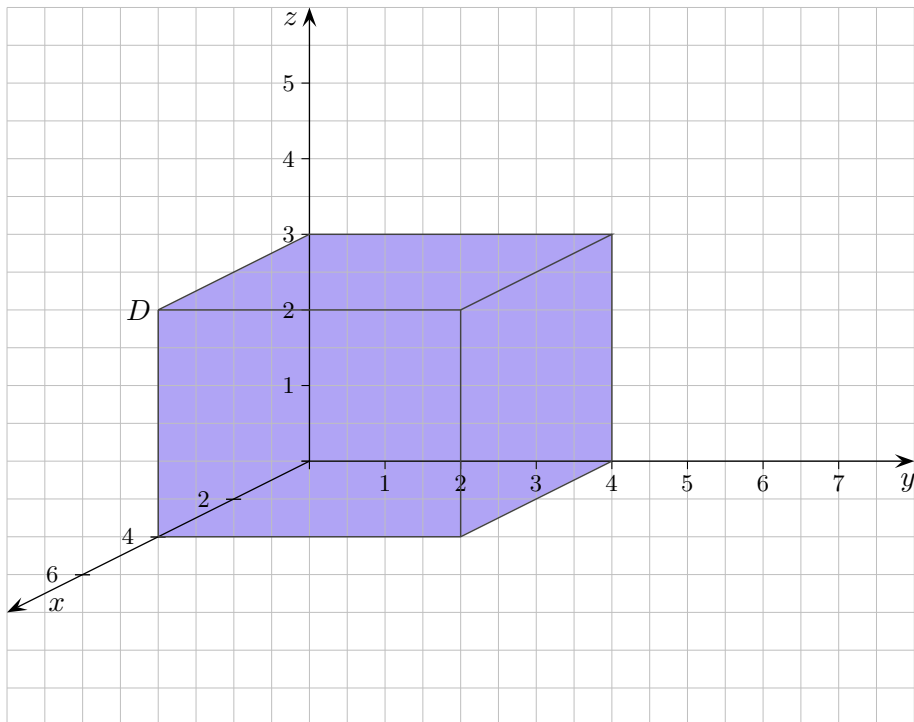


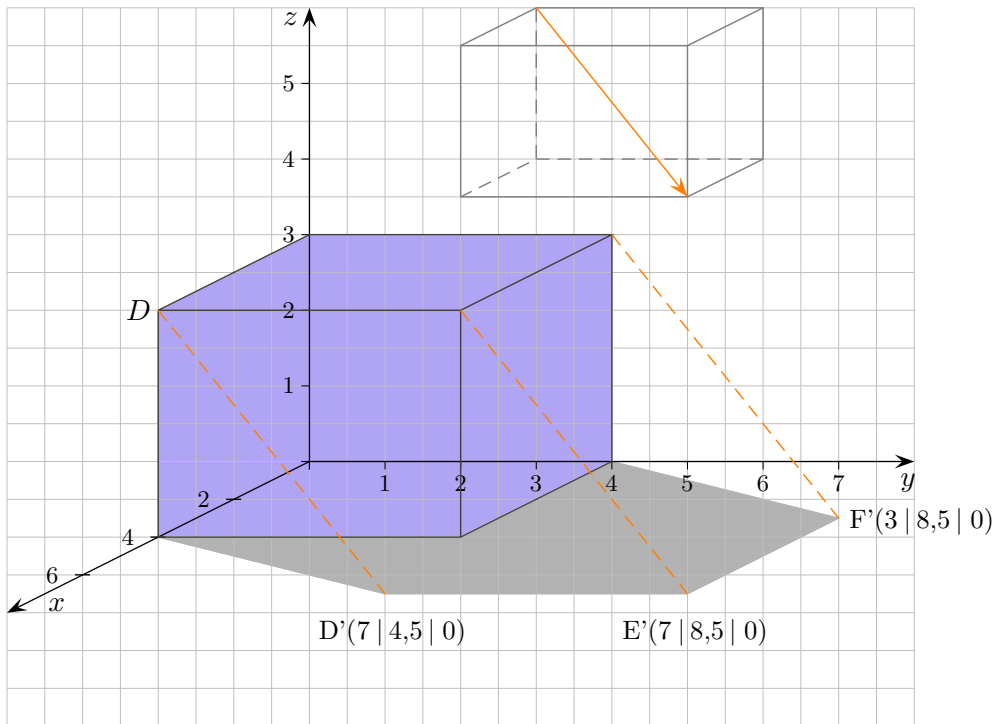
# Vektorrechnung Schatten



Sonnenlicht fällt in der Richtung  $\vec{v} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ -2 \end{pmatrix}$  auf den Quader (Parallelprojektion).

Ermitteln Sie den Schattenpunkt von  $D$  und zeichnen Sie den Schatten des Quaders.

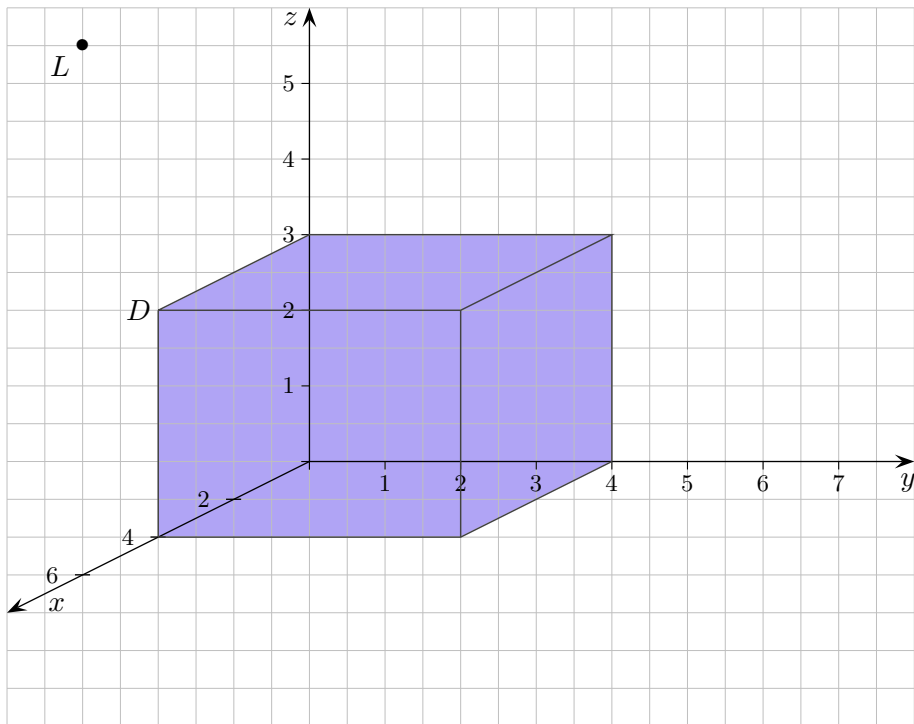
# Schatten



Sonnenlicht fällt in der Richtung  $\vec{v} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ -2 \end{pmatrix}$  auf den Quader (Parallelprojektion).

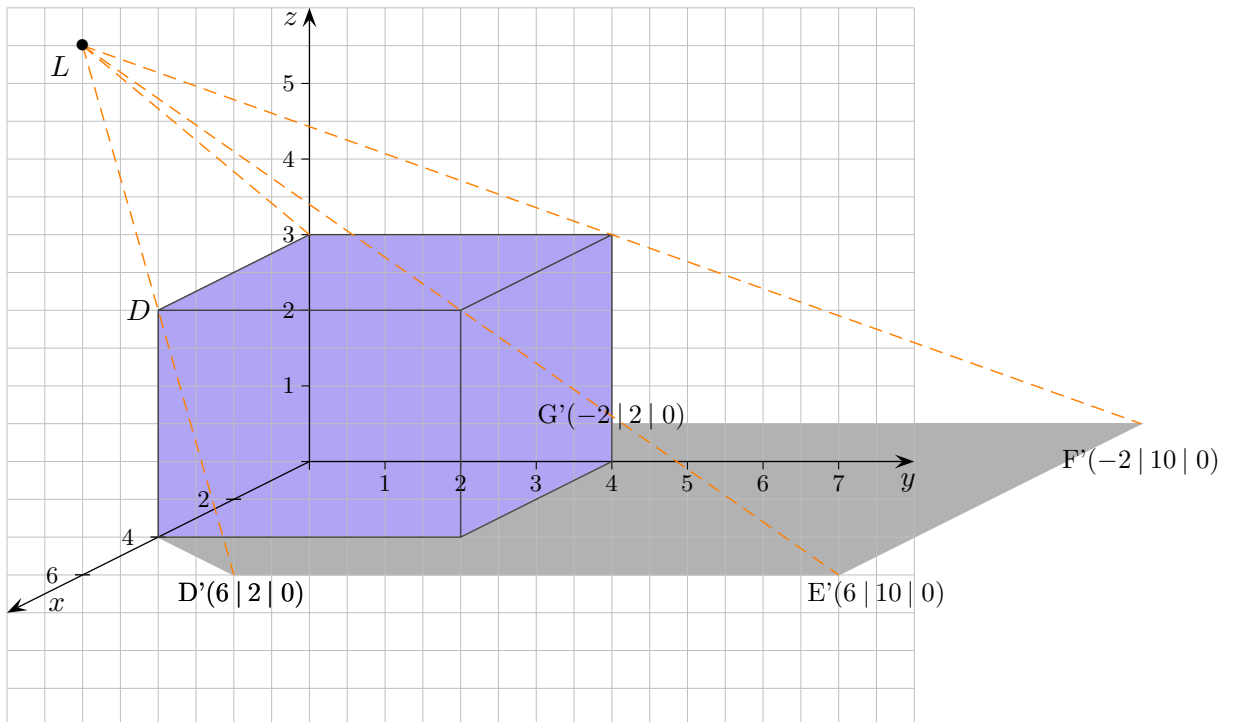
Ermitteln Sie den Schattenpunkt von  $D$  und zeichnen Sie den Schatten des Quaders.

# Schatten



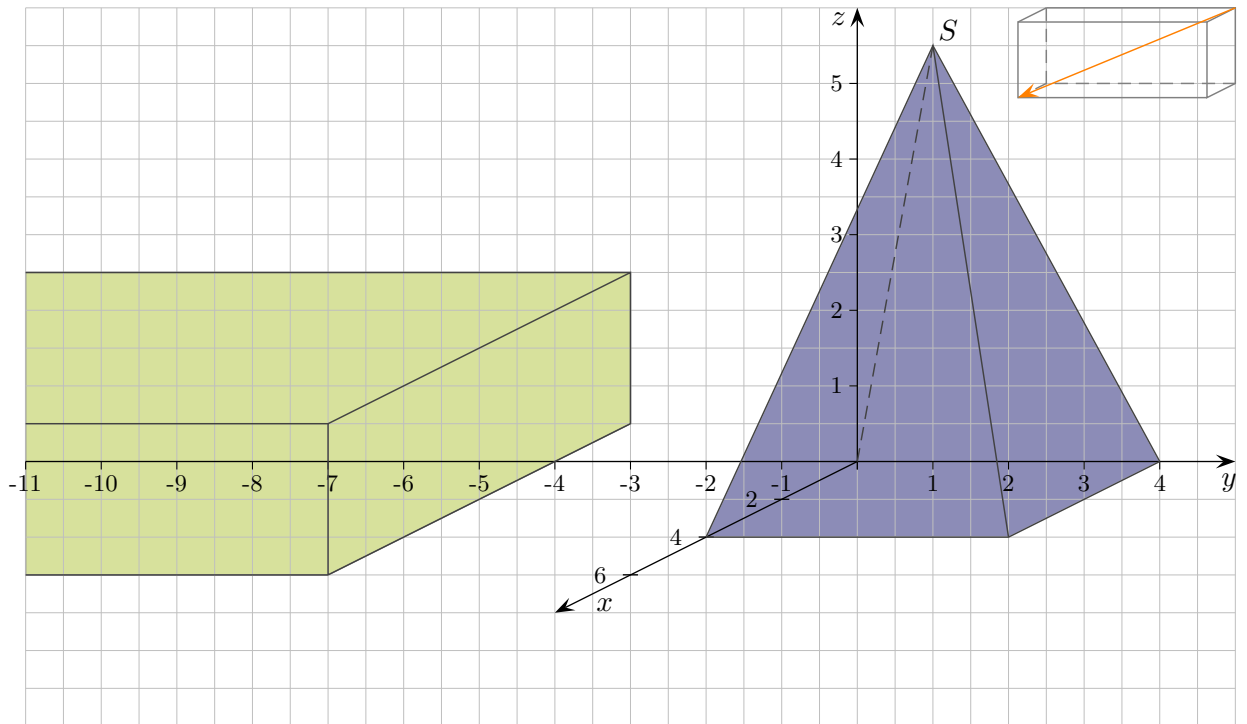
Im Punkt  $L(2 \mid -2 \mid 6)$  befindet sich eine punktförmige Lichtquelle (Zentralprojektion).  
Ermitteln Sie den Schattenpunkt von  $D$  und zeichnen Sie den Schatten des Quaders.

# Schatten



Im Punkt  $L(2|-2|6)$  befindet sich eine punktförmige Lichtquelle (Zentralprojektion).  
Ermitteln Sie den Schattenpunkt von  $P$  und zeichnen Sie den Schatten des Quaders.

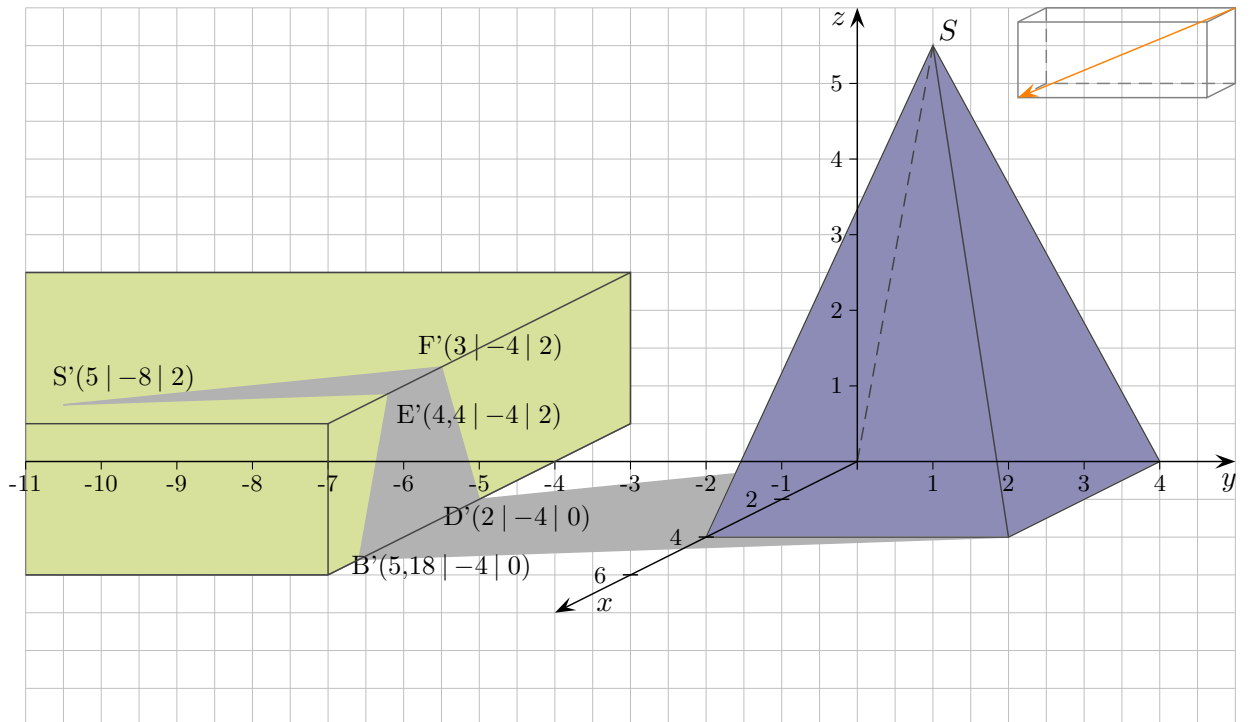
# Schatten



Die Richtung des Sonnenlichts ist  $\vec{v} = \begin{pmatrix} 0,75 \\ -2,5 \\ -1 \end{pmatrix}$ .

Ermitteln Sie den Schattenpunkt von  $S$  und skizzieren Sie den Schatten der Pyramide.

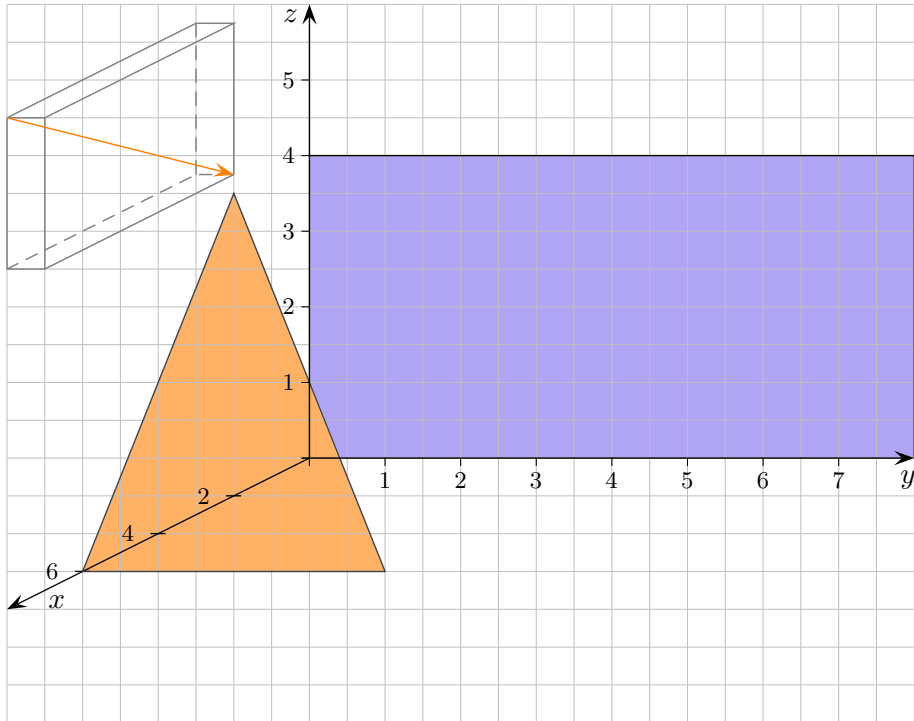
# Schatten



Die Richtung des Sonnenlichts ist  $\vec{v} = \begin{pmatrix} 0,75 \\ -2,5 \\ -1 \end{pmatrix}$ .

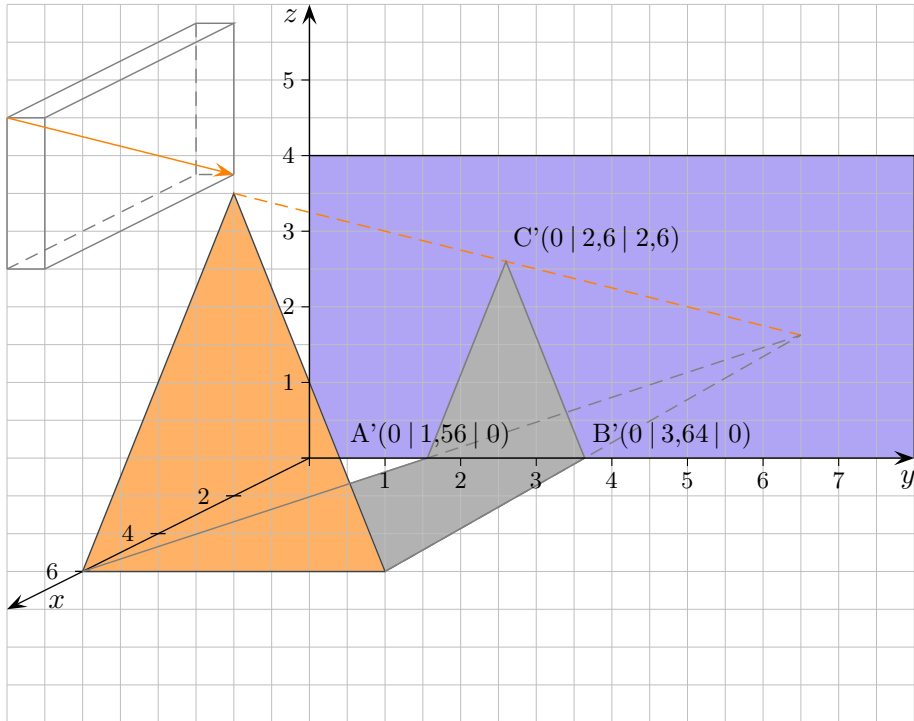
Ermitteln Sie den Schattenpunkt von  $S$  und skizzieren Sie den Schatten der Pyramide.

# Schatten



Sonnenlicht fällt in der Richtung  $\vec{v} = \begin{pmatrix} -5 \\ 0,5 \\ -2 \end{pmatrix}$  auf das senkrecht stehende Dreieck.  
Ermitteln Sie die Größe des Schattens auf der Wand.

# Schatten

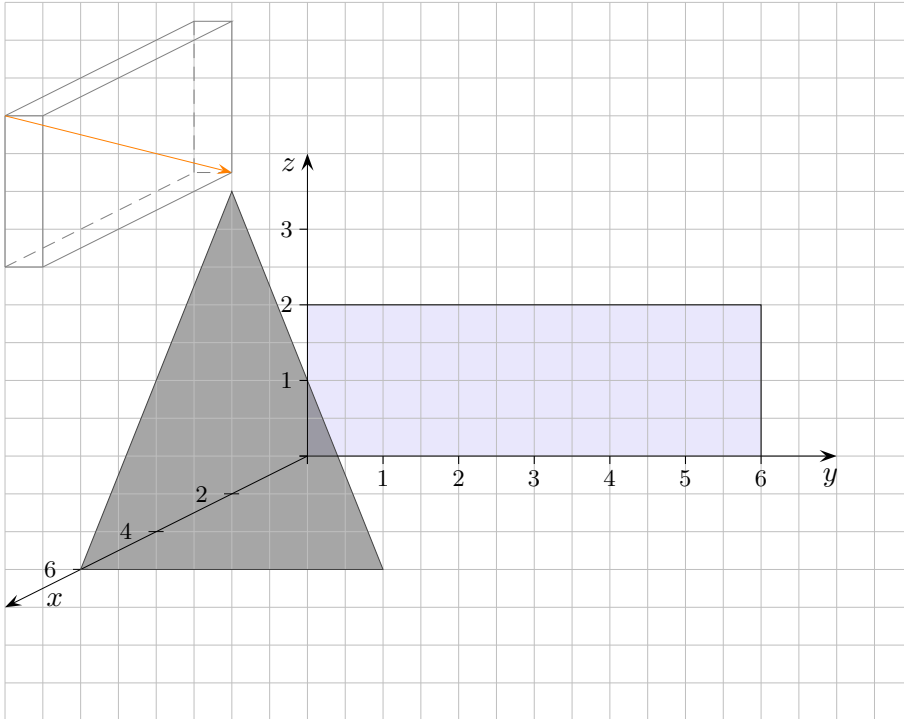


Sonnenlicht fällt in der Richtung  $\vec{v} = \begin{pmatrix} -5 \\ 0,5 \\ -2 \end{pmatrix}$  auf das senkrecht stehende Dreieck.  
Ermitteln Sie die Größe des Schattens auf der Wand.

$$A = 2,704 \text{ FE}$$

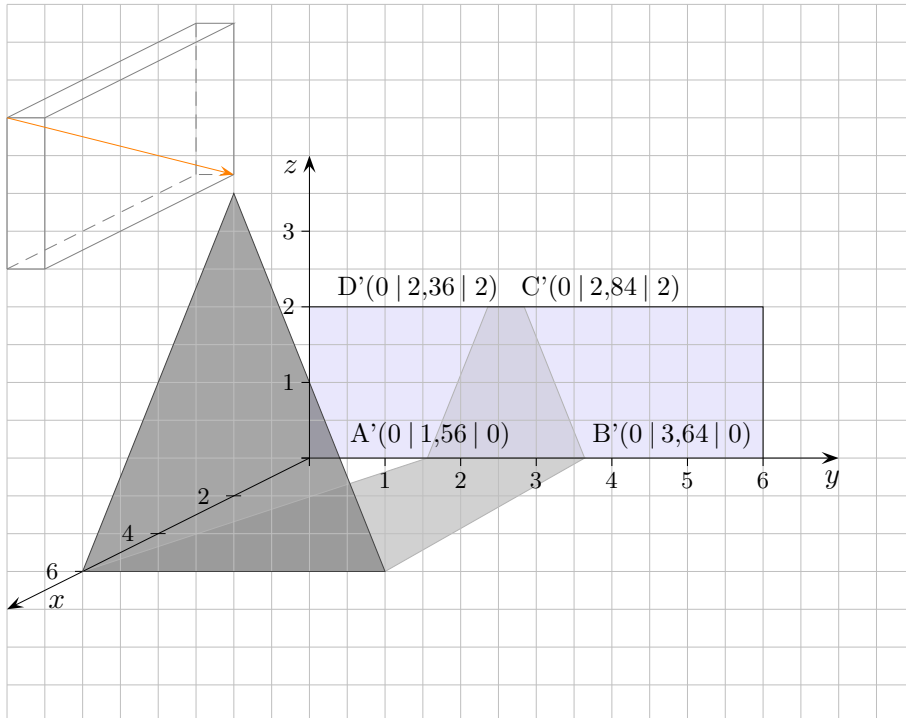


# Schatten



Sonnenlicht fällt in der Richtung  $\vec{v} = \begin{pmatrix} -5 \\ 0,5 \\ -2 \end{pmatrix}$  auf das senkrecht stehende Dreieck.  
Ermitteln Sie die Größe des Schattens auf der Wand.

# Schatten



Sonnenlicht fällt in der Richtung  $\vec{v} = \begin{pmatrix} -5 \\ 0,5 \\ -2 \end{pmatrix}$  auf das senkrecht stehende Dreieck.  
Ermitteln Sie die Größe des Schattens auf der Wand.

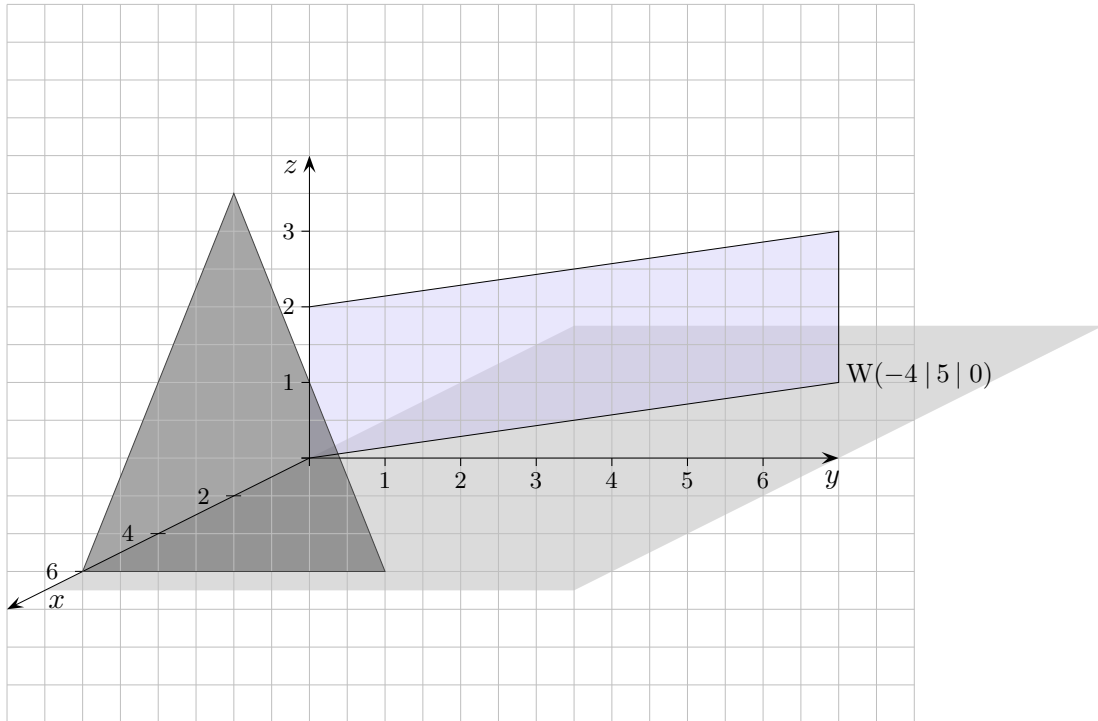
$$A = 2,56 \text{ FE}$$

Zusatzfrage:

Welcher Punkt auf dem Dreieck erzeugt den Schattenpunkt B'?

$$B(6 | 3,04 | 2,4)$$

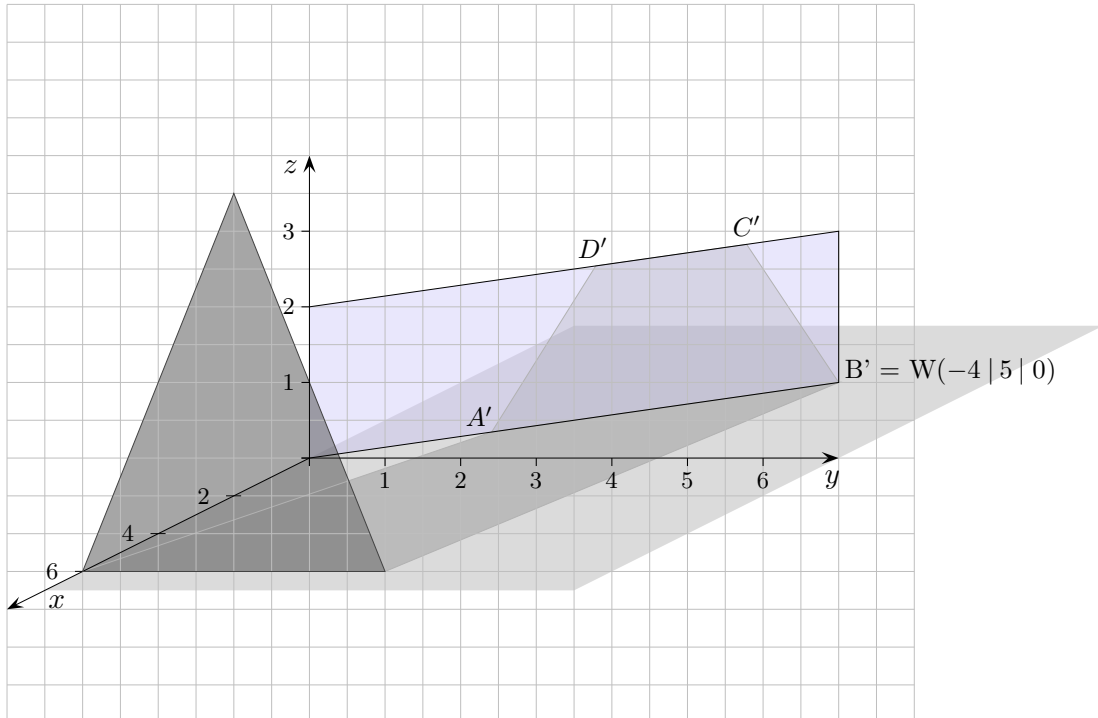
# Schatten



Sonnenlicht fällt in der Richtung  $\vec{v} = \begin{pmatrix} -6 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$  auf das senkrecht stehende Dreieck.

Ermitteln Sie die Eckpunkte des Schattens auf der Wand.

# Schatten



Sonnenlicht fällt in der Richtung  $\vec{v} = \begin{pmatrix} -6 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$  auf das senkrecht stehende Dreieck.

Ermitteln Sie die Eckpunkte des Schattens auf der Wand.

$$A' \left( -\frac{84}{61} \mid \frac{105}{61} \mid 0 \right)$$

$$B'(-4 \mid 5 \mid 0)$$

$$C' \left( -\frac{76}{23} \mid \frac{95}{23} \mid 2 \right)$$

$$D' \left( -\frac{132}{61} \mid \frac{165}{61} \mid 2 \right)$$

$$A'(-1,38 \mid 1,72 \mid 0)$$

$$B'(-4 \mid 5 \mid 0)$$

$$C'(-3,30 \mid 4,13 \mid 2)$$

$$D'(-2,16 \mid 2,70 \mid 2)$$

Ein Helikopter fliegt geradlinig in Richtung Landeplatz.

Die Bahn wird durch  $g: \vec{x} = \begin{pmatrix} -4 \\ 6 \\ 4 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$  beschrieben.

a) Wo landet der Helikopter?

b) Der Helikopter ist mit einem Suchscheinwerfer ausgestattet, der fest in Richtung  $\vec{v} = \begin{pmatrix} 5 \\ 5 \\ -1 \end{pmatrix}$  weist. Kann ein Objekt gefunden werden, das sich in  $P(10 | 9 | 0)$  befindet?

c) Falls das Objekt nicht gefunden wird, wie nahe kommt das Licht auf dem Boden dem Objekt?

Ein Helikopter fliegt geradlinig in Richtung Landeplatz.

Die Bahn wird durch  $g: \vec{x} = \begin{pmatrix} -4 \\ 6 \\ 4 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$  beschrieben.

a) Wo landet der Helikopter?

$$L(12 \mid 14 \mid 0)$$

b) Der Helikopter ist mit einem Suchscheinwerfer ausgestattet, der fest in Richtung  $\vec{v} = \begin{pmatrix} 5 \\ 5 \\ -1 \end{pmatrix}$  weist. Kann ein Objekt gefunden werden, das sich in  $P(10 \mid 9 \mid 0)$  befindet? **nein**

Es gibt mehrere Lösungswege.

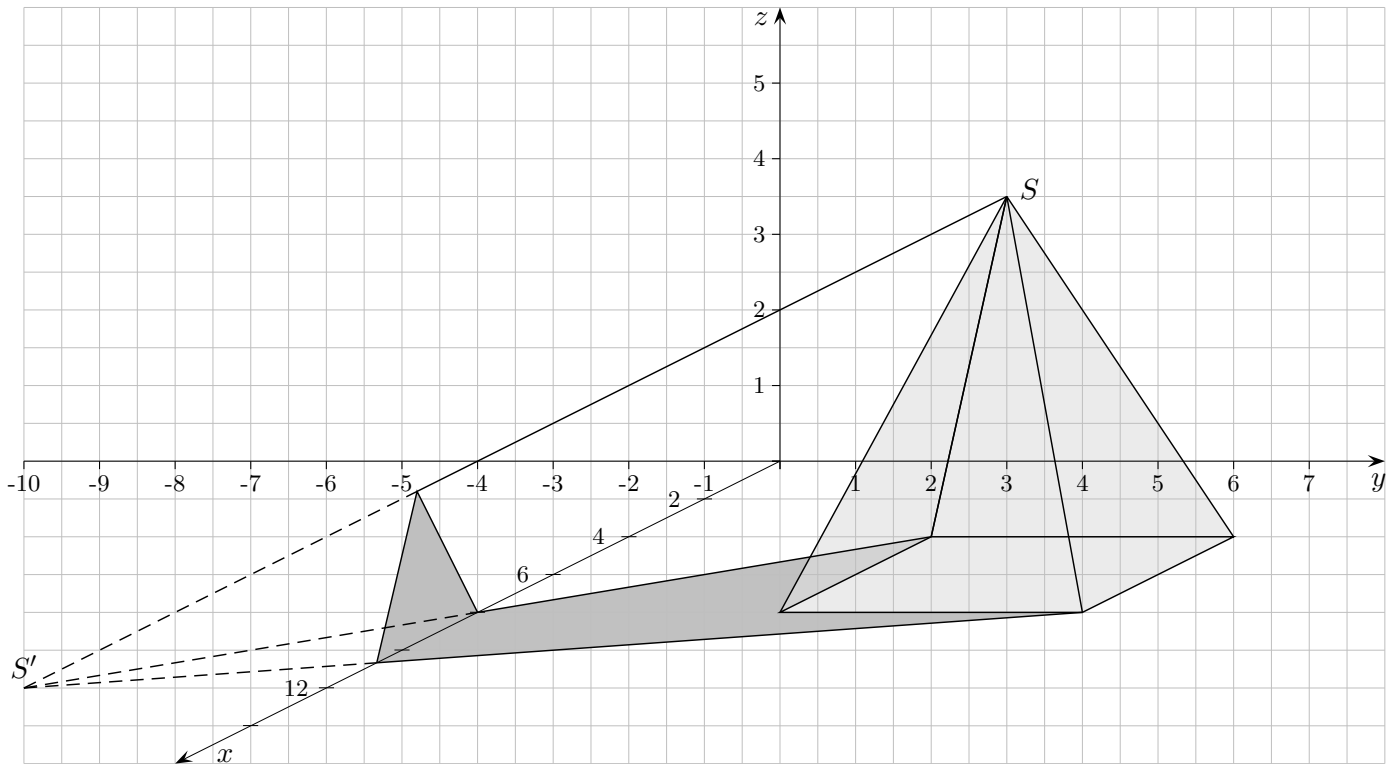
c) Falls das Objekt nicht gefunden wird, wie nahe kommt das Licht auf dem Boden dem Objekt?

$$\begin{aligned} \text{Lichtspur } h: \vec{x} &= \begin{pmatrix} 16 \\ 26 \\ 0 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} -1 \\ -3 \\ 0 \end{pmatrix} \\ d_{\min} &= \frac{1}{\sqrt{10}} = 0,316 \end{aligned}$$

Ein Helikopter fliegt geradlinig aus größerer Höhe, um zu landen (gegeben:  $\vec{x} = \vec{a} + \lambda \vec{u}$ ). Er ist mit einem Suchscheinwerfer ausgestattet, der stets auf eine Turmspitze (gegeben:  $S(x_s | y_s | z_s)$ ) ausgerichtet wird.

- a) In welcher Ebene liegen die Scheinwerferstrahlen?
- b) Welchen Winkel schließt der Scheinwerferstrahl zu  $\lambda = \lambda_0$  mit dem Boden ( $xy$ -Ebene) ein?
- c) Treffen die Scheinwerferstrahlen ein am Boden liegendes Objekt  $T(x_t | y_t | 0)$ ?
- d) Auf welcher Geraden liegen die Punkte, auf die die Scheinwerferstrahlen am Boden treffen?
- e) Welcher Punkt auf der Flugbahn kommt der Turmspitze am nächsten?
- f) Der Helikopter hat die Flughöhe  $h$  (gegeben) erreicht. Wie lang ist die Flugstrecke nun noch?
- g) Die Scheinwerferstrahlen erfassen ein am Boden liegendes Objekt  $K(x_k | y_k | 0)$ . In welchem Punkt der Flugbahn geschieht dies?
- h) Wird eine Hausfassade (Rechteck mit aufgesetztem Dreieck, gegeben sind die Eckpunkte) von einem Scheinwerferstrahl getroffen?
- i) Die Scheinwerferstrahlen verlaufen über einem senkrecht stehenden Mast (gegeben ist die Mastspitze:  $M(x_m | y_m | z_m)$ ). Wie hoch hätte er mindestens sein müssen, damit er von den Scheinwerferstrahlen erfasst worden wäre?
- j) Gibt es Punkte auf der Flugbahn, an denen die Scheinwerferstrahlen nicht auf den Boden treffen? Wenn ja, welche sind das?
- k) Gibt es zwei Punkte auf der Flugbahn, die zusammen mit der Turmspitze ein gleichseitiges Dreieck bilden? Wenn ja, welche sind das?

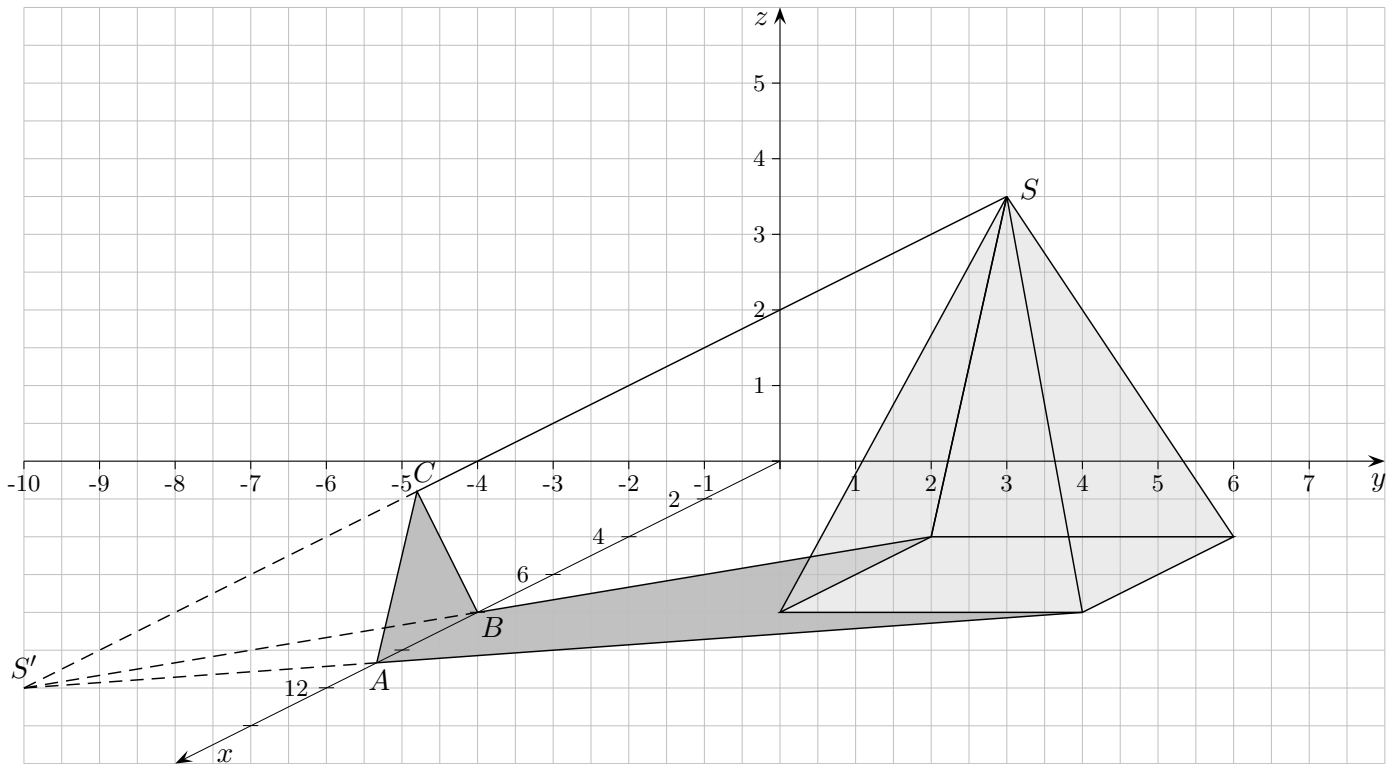
# Pyramidenschatten



Eine quadratische Pyramide wird von der Sonne beschienen.  
 Die Spitze  $S$  erzeugt den Schattenpunkt  $S'(12 \mid -4 \mid 0)$ .  
 Ermitteln Sie die Eckpunkte der dreieckigen Schattenfläche in der  $xz$ -Ebene,  
 sowie den Winkel, unter dem die Sonnenstrahlen auf die  $xy$ -Ebene treffen.



# Pyramidenschatten



Eine quadratische Pyramide wird von der Sonne beschienen.

Die Spitze  $S$  erzeugt den Schattenpunkt  $S'(12 \mid -4 \mid 0)$ .

Ermitteln Sie die Eckpunkte der dreieckigen Schattenfläche in der  $xz$ -Ebene, sowie den Winkel, unter dem die Sonnenstrahlen auf die  $xy$ -Ebene treffen.

$$A\left(\frac{32}{3} \mid 0 \mid 0\right) \quad \text{Spurpunkte, } y = 0$$

$$B(8 \mid 0 \mid 0)$$

$$C\left(\frac{48}{5} \mid 0 \mid 2\right)$$

$$\alpha = 23,2^\circ$$