d) $P(1|0|0)$; $g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 6 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ -2 \\ 4 \end{pmatrix}$

P in g: $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 6 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ -2 \\ 4 \end{pmatrix} \rightarrow 1 = 0$ ↯ $\Rightarrow P \notin g$

d.h. P und g spannen Ebene auf

Ebenengleichung:

z.B. $E: \vec{x} = \vec{A_g} + \lambda \cdot \vec{u_g} + \mu \cdot \overrightarrow{A_gP}$ $\qquad \overrightarrow{A_gP} = \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \\ -6 \end{pmatrix}$

$E: \vec{x} = \underbrace{\begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 6 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ -2 \\ 4 \end{pmatrix}}_{g} + \mu \cdot \underbrace{\begin{pmatrix} 1 \\ -3 \\ -6 \end{pmatrix}}_{\overrightarrow{A_gP}}$

! 2 Geraden gegeben:

Prüfen, ob die Geraden identisch oder windschief sind

e) $g: \vec{x} = \begin{pmatrix} -2 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$; $h: \vec{x} = \begin{pmatrix} 4 \\ -6 \\ 0 \end{pmatrix} + \mu \begin{pmatrix} 3 \\ -6 \\ -3 \end{pmatrix}$

- $-3 \cdot \vec{u_g} = \vec{u_h}$; d.h. g und h sind parallel oder identisch
- $A_g \in h$? $\begin{pmatrix} -2 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ -6 \\ 0 \end{pmatrix} + \mu \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ -6 \\ -3 \end{pmatrix}$ $\begin{array}{l} \rightarrow -2 = 4 + 3\mu \ ; \ \mu = -2 \\ \rightarrow 0 = -6 - 6\mu \ ; \ \mu = -1 \end{array}\Big\}$ ↯

$A_g \notin h$, d.h. g und h sind echt parallel, sie spannen also eine Ebene auf

Ebenengleichung:

z.B.: $E: \vec{x} = \vec{A_g} + \lambda \cdot \vec{u_g} + \sigma \cdot \overrightarrow{A_gA_h}$ $\qquad \overrightarrow{A_gA_h} = \begin{pmatrix} 6 \\ -6 \\ 0 \end{pmatrix}$

$E: \vec{x} = \underbrace{\begin{pmatrix} -2 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}}_{g} + \sigma^* \cdot \underbrace{\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}}_{\frac{1}{6} \cdot \overrightarrow{A_gA_h}}$

f) $g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ -3 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$; $h: \vec{x} = \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \\ 3 \end{pmatrix} + \mu \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$

- $\begin{pmatrix} 3 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix} = r \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ $\begin{array}{l} \rightarrow r = -3 \\ \rightarrow r = -1 \end{array}\Big\}$ ↯ $\quad \vec{u_g} \neq r \cdot \vec{u_h}$, d.h. g und h sind windschief oder schneiden sich
- $g = h$:
  I $\quad 2 + 3\lambda = 3 - \mu$
  II $\quad 1 - 2\lambda = 3 + 2\mu$; $\mu = -1 - \lambda$ $\xrightarrow{\text{in I}}$ $2 + 3\lambda = 4 + \lambda$; $\lambda = 1$, $\mu = -2$ $\Big\}$ in III
  III $\quad -3 + \lambda = 3 + 3\mu$
  $\lambda = 1, \mu = -2$: $\quad -3 + 1 \neq 3 - 6$ ↯ d.h. g und h sind windschief, spannen also keine Ebene auf