

5a)  $g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$ ;  $h: \vec{x} = \begin{pmatrix} 7 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} + v \cdot \begin{pmatrix} -6 \\ -3 \\ 3 \end{pmatrix}$

$g$  und  $h$  sind parallel, weil  $(-3) \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -6 \\ -3 \\ 3 \end{pmatrix}$

$g$  und  $h$  sind identisch  $\Leftrightarrow (5/0/1)$  ist Punkt auf  $h$ !

Also Punktprobe:  $\begin{pmatrix} 7 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} + v \cdot \begin{pmatrix} -6 \\ -3 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$

$\Rightarrow v \cdot \begin{pmatrix} -6 \\ -3 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 7 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ -1 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{matrix} -6v = -2 \Leftrightarrow v = \frac{1}{3} \\ -3v = -1 \Leftrightarrow v = \frac{1}{3} \\ 3v = -1 \Leftrightarrow v = -\frac{1}{3} \end{matrix}$

also sind  $g$  und  $h$  parallel und verschieden!

5b)  $g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ ;  $h: \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$

$g$  und  $h$  sind nicht parallel, denn  $\begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \neq k \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$ !

$\rightarrow$  Schnittpunkt oder kein Schnittpunkt (= windschief)?

$\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$

$\Rightarrow t \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} - s \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}$

$\Rightarrow \begin{matrix} 2t & = & 1 \\ t & -s & = & 1 \\ t & +s & = & 3 \end{matrix} \Leftrightarrow \begin{matrix} t = 0,5 \\ s = -1 \end{matrix}$

ausnahmeweise  
OHNE GTR/vref  
geht!.....!

einsetzen:  $0,5 + (-1) = -0,5 \neq 3$

also kein Schnittpunkt,  
somit sind  $g$  und  $h$  windschief

MIT GTR: vref  $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$

erfolgt  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \Leftrightarrow \begin{matrix} t = 0 \\ s = 0 \\ 0 = 1 \end{matrix}$

