

**t. 312, s. 83**

Pisteet  $A = (1, 3, 2)$ ,  $B = (-2, 3, 5)$  ja  $C = (-1, 3, 4)$  ovat samalla suoralla, jos ja vain jos vektorit  $\overline{AB}$  ja  $\overline{AC}$  ovat yhdensuuntaisia eli jos on olemassa sellainen  $t \in \mathbb{R}$ , että  $\overline{AB} = t\overline{AC}$ .

$$\overline{AB} = \begin{bmatrix} -2 - 1 \\ 3 - 3 \\ 5 - 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 \\ 0 \\ 3 \end{bmatrix} \quad \text{ja} \quad \overline{AC} = \begin{bmatrix} -1 - 1 \\ 3 - 3 \\ 4 - 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix}$$

$$\overline{AB} = t\overline{AC} \iff \begin{bmatrix} -3 \\ 0 \\ 3 \end{bmatrix} = t \begin{bmatrix} -2 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2t \\ 0 \\ 2t \end{bmatrix}$$

Komponenteista saadaan yhtälöryhmä

$$\begin{cases} -3 = -2t \\ 0 = 0 \\ 3 = 2t \end{cases}$$

Alimman yhtälön ratkaisu  $t = \frac{3}{2}$  toteuttaa selvästi myös ylimmän yhtälön (ja keskimäinen yhtälö on aina tosi). Vektorit  $\overline{AB}$  ja  $\overline{AC}$  ovat siis yhdensuuntaisia ja pisteet  $A$ ,  $B$  ja  $C$  ovat samalla suoralla.