

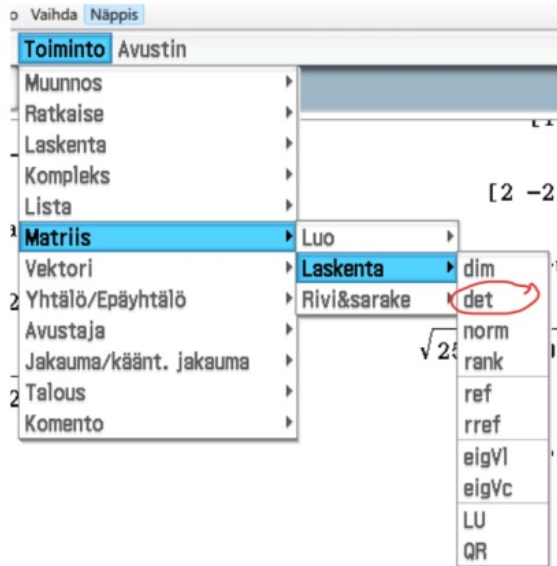
5.20 Vektorien $\vec{a} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j} + a_z \vec{k}$,
 $\vec{b} = b_x \vec{i} + b_y \vec{j} + b_z \vec{k}$ ja $\vec{c} = c_x \vec{i} + c_y \vec{j} + c_z \vec{k}$
 skalaarikolmitulo $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$ voidaan laskea
 myös kolmirivisen determinantin avulla:
 $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$

$$= \begin{vmatrix} c_x & c_y & c_z \\ a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \end{vmatrix}$$

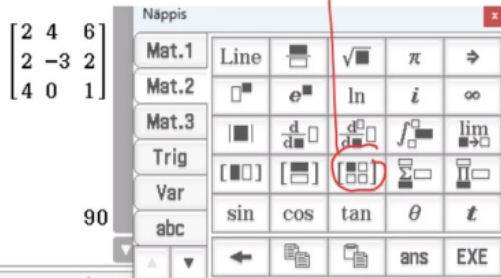
$$= \begin{vmatrix} a_y & a_z \\ b_y & b_z \end{vmatrix} c_x - \begin{vmatrix} a_x & a_z \\ b_x & b_z \end{vmatrix} c_y + \begin{vmatrix} a_x & a_y \\ b_x & b_y \end{vmatrix} c_z.$$

Laske skalaarikolmitulo $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$ kolmirivisen
 determinantin avulla, kun $\vec{a} = 2\vec{i} + 4\vec{j} + 6\vec{k}$,
 $\vec{b} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$ ja $\vec{c} = 4\vec{i} + \vec{k}$.

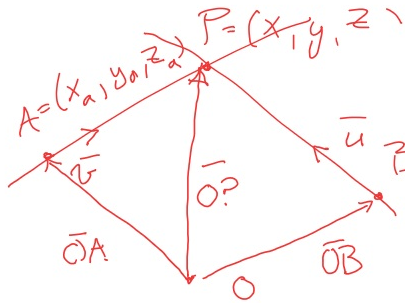
$$\det \begin{pmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 2 & -3 & 2 \\ 4 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$



matriisi



S määrien leikkauspiste



$$\vec{r} = r_x \vec{i} + r_y \vec{j} + r_z \vec{k}$$

$$\vec{u} = u_x \vec{i} + u_y \vec{j} + u_z \vec{k}$$

jos merät leikkauspiste

$$\vec{OA} + t \vec{AB} = \vec{OB} + s \vec{BA}$$

$$\begin{cases} a_x + b_x t = b_x + u_x s \\ a_y + b_y t = b_y + u_y s \\ a_z + b_z t = b_z + u_z s \end{cases}$$

7.2

E2

Pisteen $A = (2, -1, 0)$ kautta kulkevan suoran suuntavektori on $\vec{u} = \vec{i} + 7\vec{j} + 3\vec{k}$, ja pisteen $B = (6, 12, 11)$ kautta kulkevan suoran suuntavektori on $\vec{v} = 2\vec{i} - \vec{j} + 5\vec{k}$. Määritä laskemalla suorien leikkauspiste.

Tiivistetään ensin molemmat suorat parametrimuotoon.

$$l_1: \begin{cases} x = 2 + t \\ y = -1 + 7t \\ z = 0 + 3t \end{cases}, t \in \mathbb{R} \quad l_2: \begin{cases} x = 6 + 2s \\ y = 12 - s \\ z = 11 + 5s \end{cases}, s \in \mathbb{R}$$

Jos suorilla on yhteinen piste, niin

$$\begin{cases} 2 + t = 6 + 2s \\ -1 + 7t = 12 - s \\ 3t = 11 + 5s \end{cases} \Rightarrow s = -1, t = 2$$

Vast. leikkauspisteen koordinaatit

Suorien välin kulma

$$[1 \ 7 \ 3] \Rightarrow \vec{u}$$

$$[2 \ -1 \ 5] \Rightarrow \vec{v}$$

$$\text{angle}(\vec{u}, \vec{v})$$

$$\cos^{-1}\left(\frac{\text{dotP}(\vec{u}, \vec{v})}{\text{norm}(\vec{u}) * \text{norm}(\vec{v})}\right)$$

$$\cos(\vec{u}, \vec{v}) = \frac{\vec{u} \cdot \vec{v}}{|\vec{u}| \cdot |\vec{v}|}$$

$$\begin{cases} x = 2 - 1 = 1 \\ y = -1 + 7 \cdot (-1) = -8 \\ z = 3 \cdot (-1) = -3 \end{cases}$$

$$\underline{(1, -8, -3)}$$

[1 7 3]

[2 -1 5]

76.24967841

76.24967841

suurtaan
|A|