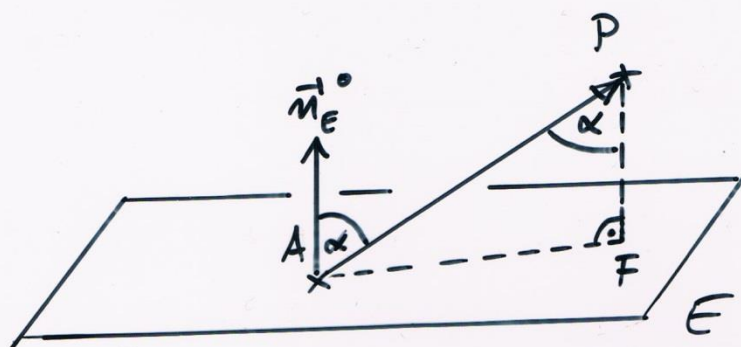


Q12 * Mathematik * Abstand eines Punktes P von einer Ebene E



$$E: \vec{n}_E^0 \cdot (\vec{x} - \vec{A}) = 0$$

$$d = \overline{PF} = \overline{AP} \cdot \cos \alpha = \overline{AP} \cdot \frac{\vec{n}_E^0 \cdot \vec{AP}}{|\vec{n}_E^0| \cdot |\vec{AP}|} = \vec{n}_E^0 \cdot \vec{AP} = \vec{n}_E^0 \cdot (\vec{P} - \vec{A})$$

$$E: \vec{n}_E^0 \cdot (\vec{x} - \vec{A}) = 0$$

Um $d(P; E)$ zu ermitteln, muss man also lediglich \vec{P} in die HNF von E an Stelle von \vec{x} einsetzen!

Bei der HNF steht hier eine negative Zahl, d.h. dass der Normalenvektor vom Ursprung weg zeigt.

Beispiel:

$$E_{\text{HNF}}: \frac{1}{\sqrt{14}} (2x_1 - 3x_2 + x_3 - 2) = 0$$

$$P(3|2|-1)$$

$$d(P; E) = \frac{1}{\sqrt{14}} (2 \cdot 3 - 3 \cdot 2 + 1 \cdot (-1) - 2) = -\frac{3}{\sqrt{14}} = -\frac{3}{14} \sqrt{14}$$

Das Minuszeichen gibt an, dass P im gleichen Halbraum wie der Ursprung liegt!

Der Ursprung $(0/0/0)$ hat hier also von der Ebene den Abstand $-\frac{2}{\sqrt{14}} = -\frac{\sqrt{14}}{7}$.