Abstand Punkt/Ebene (2)

Ebenengleichung in Koordinatenform

E ist eine Ebene mit $E\colon a\,x_1+b\,x_2+c\,x_3=z$ und P ein Punkt.

$\vec{s}$ ist ein Stützvektor von E.

1) Leiten Sie aus der Ebenengleichung von E direkt einen Normalenvektor $\vec{n}$ ab. **Lösung 1**

2) Berechnen die Sie die Länge von $\vec{n}_e=\frac{1}{|\vec{n}|}\vec{n}$. **Lösung 2**

3) Geben Sie mit Hilfe von $\vec{s}$ und $\vec{n}_e$ eine Ebenengleichung von E an. In welcher Form liegt die Ebenengleichung vor? **Lösung 3**

4) Begründen Sie, warum sich der Abstand zwischen P und der Ebene E mit $d=\left|\frac{1}{|\vec{n}|}(\vec{p}-\vec{s})\cdot\vec{n}\right|$ berechnen lässt wenn $\vec{n}$ kein Einheitsvektor ist. **Lösung 4**

5) Beschreiben Sie in Worten, welche Umformungen mit jedem Schritt gemacht werden:

Term	*Umformung*
$\left\vert\frac{1}{\vert\vec{n}\vert}(\vec{p}-\vec{s})\cdot\vec{n}\right\vert$	**Lösung 5**
$=\left\vert\frac{1}{\vert\vec{n}\vert}(\vec{p}\cdot\vec{n}-\vec{s}\cdot\vec{n})\right\vert$	**Lösung 6**
$=\left\vert\frac{1}{\vert\vec{n}\vert}(\vec{p}\cdot\vec{n}-z)\right\vert$	**Lösung 7**
$=\left\vert\frac{p_1 a+p_2 b+p_3 c-z}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}\right\vert$	

Damit ist gezeigt, dass sich im allgemeinen der Abstand von P zu E mit

$$d=\left|\frac{p_1 a+p_2 b+p_3 c-z}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}\right|$$

berechnen lässt.