

Geometrie-Aufgaben: Vektorrechnung

Anwendungen des NormalenVektors unter Verwendung von *Mathematica*

1. Wir betrachten die folgenden Punkte:

$$A = (1/2/3), B = (0/2/1), C = (-1/0/1), D = (2/-1/3), F = (3/2/-1), G = (3/2/z)$$

- (a) Bestimme eine Parameterdarstellung und eine Koordinatengleichung für die durch A, B und C definierten Ebene E .
- (b) Bestimme eine zu E parallele Ebene H durch D .
In beiden Darstellungsformen.
Überprüfe, ob $D, F \in B$ gilt.
- (c) Bestimme eine zu E nicht-parallele Ebene I durch F
Ebenfalls in beiden Darstellungsformen.
- (d) Bestimme eine Koordinatengleichung der Ebene H , welche durch G geht und senkrecht zur Geraden h steht, welche durch B und C definiert ist.
- (e) Bestimme den Schnittpunkt der durch die Punkte D und F definierten Gerade k mit der Ebene E .
Löse auf zwei verschiedenen Wege.
- (f) Bestimme $d(E, D)$
- (g) Bestimme $\{x \in \mathbb{R}^3 \mid d(x, E) = 2\}$
- (h) Bestimme z_G , so dass gilt: $d(E, G) = 1$.

Das *nb*-file der Musterlösung zur obigen Aufgabe ist mit *Mathematica* nachzubearbeiten, mit folgenden Zielen:

- Optimierung der Vorlage für den persönlichen Gebrauch durch das Einsetzen von (* Kommentaren *),
- Einsatz von Seitenumbrüchen für eine sinnvollere Gestaltung der Druckversion,
- Ergänzen mit einer Zusammenstellung aller numerischen Resultate am Ende des files.

2. Diskutiere die folgenden Fragen:

- Wie wird an einer Geraden gespiegelt ?
- Wie wird an einer Ebene gespiegelt ?

und bearbeite die folgende Aufgabe:

- (a) Der Punkt $P = (0/4/-5)$ soll an der Ebene $E : 4x - 3y + z + 4 = 0$ gespiegelt werden.
Bestimme die Koordinaten des Spiegelpunktes von P .

Diskutiere die folgenden Frage:

- Wodurch wird eine Gerade eindeutig bestimmt ?

und bearbeite die folgende Aufgabe:

- (b) Gegeben ist die Gerade $g : \vec{g}(t) = \begin{pmatrix} 7 \\ -2 \\ 4 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$, welche an der Ebene $E : 4x + 2y - z + 1 = 0$ gespiegelt werden soll.
Bestimme eine Parameterdarstellung der Spiegelgeraden von g .

**Die vollständige Lösung ist als PDF eines *nb*-files abzugeben
und als *mp4* auf [YouTube.com](https://www.youtube.com) über das Konto
ronny.b.bestichlass@gmail.com zu streamen.**