

Mathe
Lernzettel fürs ABI

Contents

1	Analysis	2
2	Vektoren	3
2.1	Vektormultiplikation	3
2.1.1	Skalarprodukt	3
2.1.2	Kreuzprodukt	3
2.2	Ebenen im Raum	4
2.2.1	Darstellungsarten von Ebenen im Raum	4
2.2.2	Spurpunkte	4
2.2.3	Betrag eines Vektor berechnen	4
2.3	Ebenen Formen (Beschreibungsarten von Ebenen)	4
2.3.1	Koordinatenform einer Ebene	4
2.3.2	Normalenform einer Ebene	4
2.3.3	Parameterform einer Ebene	5
2.4	Gegenseitige Lage von Geraden und Ebenen	5
2.4.1	Echt Parallel	5
2.4.2	Identisch	5
2.4.3	Schnittpunkt	5
2.4.4	Windschief	5
3	Stochastik	6

Kapitel 1: Analysis

Kapitel 2: Vektoren

2.1 Vektormultiplikation

Das Vektormultiplikationsverfahren kann nicht wie bei der Addition verlaufen. Dafür gibt es spezielle Methoden um Eigenschaften der Vektoren zu bestimmen.

2.1.1 Skalarprodukt

Das Skalarprodukt ist eine Art einen Vektor mit einem anderen zu Multiplizieren. Dabei werden die einzelnen Achsen der Vektoren multipliziert und anschließend summiert. Wenn das Skalarprodukt 0 ergibt bedeutet es, dass die Vektoren orthogonal zueinander stehen (90°).

Formel:

$$\vec{a} \bullet \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos(\alpha)$$

Beispiel:

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} \bullet \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{pmatrix} = 1 * 4 + 2 * 5 + 3 * 6 = 32$$

Schattenwurf

2.1.2 Kreuzprodukt

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix} \quad \vec{b} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix}$$

Formel:

$$\vec{a} \times \vec{b} = \begin{pmatrix} a_2 \cdot b_3 - a_3 \cdot b_2 \\ a_3 \cdot b_1 - a_1 \cdot b_3 \\ a_1 \cdot b_2 - a_2 \cdot b_1 \end{pmatrix}$$

$$|\vec{a} \times \vec{b}| = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \sin(\alpha)$$

2.2 Ebenen im Raum

2.2.1 Darstellungsarten von Ebenen im Raum

$$\begin{pmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{pmatrix} + s * \begin{pmatrix} b_x \\ b_y \\ b_z \end{pmatrix} + t * \begin{pmatrix} c_x \\ c_y \\ c_z \end{pmatrix}$$

Dabei ist a der Stützvektor und b mit c die Richtungsvektoren. Wenn b und c gleich sind ist es eine lineare Gleichung und somit keine Ebene mehr. (Es ist eine Gerade im Raum).

2.2.2 Spurpunkte

2.2.3 Betrag eines Vektor berechnen

Gegeben ist der Vektor a .

$$a = \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix}$$

Betrag (länge) des Vektor berechnen:

$$|\sigma| = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$

2.3 Ebenen Formen (Beschreibungsarten von Ebenen)

Eine Ebene im dreidimensionalen Raum kann beschrieben werden durch die:

- Parameterform einer Ebene
- Normalenform einer Ebene
- Koordinatenform einer Ebene

2.3.1 Koordinatenform einer Ebene

Formel:

$$E : ax_1 + bx_2 + cx_3 = d$$

Von Normalenform abgeleitet:

$$\vec{x} \bullet \vec{n} = \vec{p} \bullet \vec{n}$$

Dabei gilt:

- \vec{X} : Beliebiger Punkt
- \vec{n} (a, b, c): Normalen Vektor $\vec{x} \bullet \vec{n}$
- d : Skalarprodukt von $\vec{p} \bullet \vec{n}$

2.3.2 Normalenform einer Ebene

Formel:

$$\left(\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} p_1 \\ p_2 \\ p_3 \end{pmatrix} \right) \bullet \begin{pmatrix} n_1 \\ n_2 \\ n_3 \end{pmatrix}$$

Dabei gilt:

- \vec{P} : Stützvektor
- \vec{N} : Normalenvektor
- \vec{X} : Beliebiger Vektor (vorgegeben)

Das Ergebnis ist ein Skalar. Darüber kann man Informationen über den eingegebenen Vektor erfahren.
Beispiel: Wenn das Ergebnis = 0 ist, liegt der gegebene Vektor auf der Ebene.

2.3.3 Parameterform einer Ebene

Die Koordinatenform ist eine die Gleichung für eine Ebene im Raum.

Formel:

$$E : \vec{x} = \begin{pmatrix} p_1 \\ p_2 \\ p_3 \end{pmatrix} + s * \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} + t * \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix}$$

2.4 Gegenseitige Lage von Geraden und Ebenen

2.4.1 Echt Parallel

\vec{n} muss für beide Ebenen identisch sein.

→ Richtungsvektoren sind somit gleich.

Stützvektor darf nicht identisch sein oder auf der jeweils anderen Ebene liegen.

2.4.2 Identisch

\vec{n} muss für beide Ebenen identisch sein. → Richtungsvektoren sind somit gleich.

Stützvektor muss Vektor muss entweder identisch sein oder auf der jeweils anderen Ebene liegen.

2.4.3 Schnittpunkt

Beispiel

Gegeben:

$$g : \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

2.4.4 Windschief

2 Ebenen können NICHT zueinander Windschief sein. Entweder Parallel (Identisch) oder haben einen Schnittpunkt.

Kapitel 3: Stochastik