

Inhaltsübersicht

B4: Skalarprodukte, Vektorprodukt und Spatprodukt

Vorwort

Zur Reihe „Unterrichtspraxis S II: Mathematik“	4
Stellenwert des Themas „Lineare Algebra / Analytische Geometrie“	5

8 Das Skalarprodukt $\vec{a} \cdot \vec{b}$ zweier Vektoren \vec{a} und \vec{b}

8.1 Definition des Skalarprodukts im Vektorraum der n -tupel reeller Zahlen/Eigenschaften des Skalarprodukts – Stundenbild	7
8.1.1 Definition des Skalarprodukts	7
8.1.2 Eigenschaften des Skalarprodukts	10
8.1.3 Termumformungen durch Anwendung der Eigenschaften des Skalarprodukts	14
8.2 Das Skalarprodukt zweier Pfeilklassen: Geometrische Deutung des Skalarprodukts – Stundenbild	18
8.2.1 Das Skalarprodukt zweier Pfeilklassen als dreidimensionale Spaltenvektoren des kartesischen Koordinatensystems	19
8.2.2 Das Skalarprodukt zweier Pfeilklassen besonderer Lage – Stundenbild	19
a) Das Skalarprodukt zweier gleich gerichteter paralleler Pfeilklassen	20
b) Das Skalarprodukt zweier gegensinnig paralleler Pfeilklassen	22
c) Das Skalarprodukt zweier orthogonaler Vektoren	23
d) Das Skalarprodukt zweier Vektoren, die einen beliebigen Winkel einschließen	25
e) Berechnung des von den Vektoren \vec{a} und \vec{b} eingeschlossenen Winkels	29
8.3 Typische Aufgaben zur geometrischen Deutung des Skalarprodukts – Stundenbild	35

9 Das Vektorprodukt oder Kreuzprodukt $\vec{a} \times \vec{b}$ zweier Vektoren \vec{a} und \vec{b} ; das Spatprodukt

9.1 Das Vektorprodukt zweier Vektoren – Stundenbild	61
9.1.1 Hinführendes Beispiel: Die Lorentzkraft als Vektorprodukt	62
9.1.2 Das Vektorprodukt als Vektorverknüpfung $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{c} = \begin{pmatrix} a_2b_3 - a_3b_2 \\ a_3b_1 - a_1b_3 \\ a_1b_2 - a_2b_1 \end{pmatrix}$	64
9.1.3 Der Betrag des Vektorprodukts	70
a) Herleitung der Betragsgleichung	70
b) Der Betrag des Vektorprodukts als Flächeninhalt eines Parallelogramms	73
c) Beispiel einer Flächenberechnung mit Hilfe des Vektorprodukts	74
9.2 Das Spatprodukt, das Volumen eines Spats – Stundenbild	82
9.2.1 Herleitung der Gleichung für das Volumen eines Spats	82
9.2.2 Beispiele für die Berechnung des Spat- und Pyramidenvolumens	89
9.3 Typische Aufgaben zum Vektor- und Spatprodukt – Stundenbild	99