

Torsten Linnemann Andreas Nüesch Christian Rüede Hansjürg Stocker

Vektoren

Raumvorstellung – Kalkül – Anwendung

Aufgaben mit Lösungen

orell füssli Verlag AG

Inhaltsverzeichnis

Hinweise der Autoren 9

Übungskordinaten 11

1 Annäherungen

Spielzüge auf dem Schachbrett 13

Verschiebungen und ebene Parkettierungen 14

2 Vektoren als Pfeile

Addition und Subtraktion 16

Geschwindigkeiten als Vektoren 18

Kräfte als Vektoren 19

Kollineare und komplanare Vektoren 20

Linearkombinationen 22

Moleküle und Kristalle 24

3 Vektoren in Komponentendarstellung

Punkte im Koordinatensystem 27

Addition und Subtraktion 28

Vektoren und ihre Beträge 30

Ebene Figuren und ihre Eigenschaften 31

Geschwindigkeiten als Vektoren 32

Linearkombinationen 34

Datensätze als Vektoren 36

4 Skalarprodukt

Rechte und andere Winkel 40

Rechengesetze 45

Physikalische Arbeit 46

Summenprodukte 47

Ähnlichkeit von Datensätzen 50

5 Vektorprodukt

- Orientierung im Raum 52
- Vektorprodukt und Fläche 53
- Geometrische Aufgaben 54
- Rechengesetze 56
- Physikalische Bedeutungen des Vektorprodukts 57

6 Geraden und Kurven

- Geradlinige Bewegungen 59
- Parameterdarstellungen einer Geraden 62
- Winkel und Abstände 65
- Schneiden und Treffen 67
- Kreisbewegungen 68
- Spiralen 70

7 Ebenen

- Parameterdarstellungen einer Ebene 73
- Koordinatengleichung einer Ebene 78
- Gegenseitige Lage von Ebenen 80
- Punkt, Gerade und Ebene 83
- \mathbb{R}^2 und \mathbb{R}^3 84
- Spiegelungen 85

8 Kugeln

- Kugelgleichung 89
- Tangenten und Tangentialebenen 90
- Kreise und Kugeln 92
- Schatten und Sichtbarkeit 93

Lösungen 97

- Bildnachweis 127

Bildnachweis

S. 15: M.C. Escher's «Symmetry Drawing E87»

© 2009 The M.C. Escher Company-Holland. All rights reserved.

S. 39: digital bearbeitet, Quelle siehe S. 38

S. 43, Aufgaben 4.12 und 4.13: Sabine Aeschlimann

S. 52, Foto: Torsten Linnemann

S. 71, Fotos: Torsten Linnemann

S. 73, Foto: Andreas Nüesch

Alle anderen Grafiken: Torsten Linnemann, Christian Rüede und Orell Füssli Verlag.