

Analysis

Grundlagen

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Reelle Zahlen am Zahlenstrahl | 10 |
| 1.1 | Der Zahlenstrahl | |
| 1.2 | Intervalle | |
| 1.3 | Mengen reeller Zahlen | |
| 2 | Das kartesische Koordinatensystem | 12 |
| 3 | Geraden im Koordinatensystem | 13 |
| 3.1 | Geradengleichungen | |
| 3.2 | Punktprobe | |
| 3.3 | Zeichnen einer Geraden | |
| 3.4 | Aufstellen einer Geradengleichung | |
| 3.5 | Parallelität und Orthogonalität | |
| 3.6 | Halbebenen, Abstand Punkt–Gerade | |

Polynome

| | | |
|-----|------------------------------------|----|
| 1 | Polynombegriff und Beispiele | 20 |
| 2 | Rechnen mit Polynomen | 21 |
| 2.1 | Addieren und Subtrahieren | |
| 2.2 | Multiplizieren | |
| 2.3 | Dividieren | |
| 3 | Nullstellen von Polynomen | 24 |
| 3.1 | Begriff und Beispiele | |
| 3.2 | Nullstellen beim Grad ≤ 2 | |
| 3.3 | Sätze über Nullstellen | |

Reelle Funktionen

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Grundlegendes über Funktionen | 30 |
| 1.1 | Funktionsbegriff und Schreibweisen | |
| 1.2 | Wertetabelle und Graph | |
| 2 | Elementare Funktionenklassen | 33 |
| 2.1 | Begriff der ganzrationalen Funktion | |
| 2.2 | Ganzrationale Funktionen vom Grad ≤ 2 | |
| 2.3 | Potenzfunktionen | |

- 2.4 Wurzelfunktionen
- 2.5 Abschnittsweise definierte Funktionen,
Betragsfunktion, Signumfunktion
- 2.6 Operationen auf Funktionen

Stetigkeit und Grenzwert

- 1 Stetigkeit 48
 - 1.1 Beschreibung des Stetigkeitsbegriffs
 - 1.2 Sätze über stetige Funktionen
- 2 Grenzwert 53
 - 2.1 Grenzwerte für $x \rightarrow a$ mit $a \in \mathbb{R}$
 - 2.2 Grenzwerte für $x \rightarrow \infty$ bzw. $x \rightarrow -\infty$
 - 2.3 Ganzrationale Funktionen für $x \rightarrow \pm \infty$
 - 2.4 Grenzwerte bei rationalen Funktionen
 - 2.5 Regeln für Grenzwerte

Transzendente Funktionen

- 1 Trigonometrische Funktionen 64
 - 1.1 Definition und Eigenschaften
 - 1.2 Trigonometrische Grenzwerte
- 2 Arcusfunktionen 69
 - 2.1 Definition der Arcusfunktionen
 - 2.2 Auflösen nach dem Argument
- 3 Exponentialfunktionen 71
- 4 Logarithmusfunktionen 73

Differentialrechnung

- 1 Die Ableitung 76
 - 1.1 Begriff der Ableitung
 - 1.2 Ableitungsregeln
 - 1.3 Die Kettenregel im Leibniz'schen Kalkül
- 2 Monotonie 83
- 3 Krümmung 87
- 4 Die Ableitung der Umkehrfunktion 89
- 5 Das Newton-Verfahren 92

Integralrechnung

- 1 Das bestimmte Integral 93
 - 1.1 Begriff des bestimmten Integrals
 - 1.2 Regeln für das bestimmte Integral
- 2 Der Hauptsatz der Differential-
und Integralrechnung 96
 - 2.1 Stammfunktion und Integralfunktion
 - 2.2 Das unbestimmte Integral
- 3 Integrationsmethoden 100
 - 3.1 Partielle Integration
 - 3.2 Substitutionsregel
- 4 Uneigentliche Integrale 104
- 5 Anwendungen der Integralrechnung 105

Kurvendiskussion

- 1 Symmetrie des Graphen 107
- 2 Elemente der Kurvendiskussion 109
- 3 Kurvendiskussion am Beispiel
einer gebrochen-rationalen Funktion 110

Analytische Geometrie

Lineare Gleichungssysteme in der analytischen Geometrie

- 1 Gleichungssysteme mit
drei Variablen und zwei Gleichungen 116
- 2 Gleichungssysteme mit
zwei Variablen und drei Gleichungen 120

Punkte und Vektoren im kartesischen Koordinatensystem

- 1 Grundlegende Begriffe 124
- 2 Rechnen mit Vektoren 127
 - 2.1 Der Betrag eines Vektors
 - 2.2 Das Vielfache eines Vektors
 - 2.3 Die Summe und Differenz von Vektoren
 - 2.4 Der Vektor zwischen zwei Punkten
 - 2.5 Die Mitte zwischen zwei Punkten
 - 2.6 Das Skalarprodukt
und der Winkel zwischen zwei Vektoren

Geraden- und Ebenengleichungen

- 1 Die Parameterform 133
 - 1.1 Die Gerade
 - 1.2 Die Ebene
- 2 Die Koordinatengleichung 137

Schnittprobleme

- 1 Schnitt zwischen einer Geraden
und einer Ebene 140
- 2 Schnitt zweier Ebenen 144
- 3 Schnitt zweier Geraden 147

Abstände und Längen

- 1 Der Abstand zweier Punkte 152
- 2 Der Abstand eines
Punktes von einer Geraden 153
- 3 Der Abstand eines Punktes von einer Ebene ... 155
- 4 Der Abstand zweier windschiefer Geraden 156

Spiegelungen an Ebenen

- 1 Das Spiegelbild eines Punktes 158
- 2 Das Spiegelbild einer Geraden 160
- 3 Das Spiegelbild einer Ebene 162

Winkelberechnungen

- 1 Der Winkel zwischen zwei Geraden 165
- 2 Der Winkel zwischen zwei Ebenen 166
- 3 Der Winkel zwischen
einer Geraden und einer Ebene 167

Rechnereien rund um die Kugel

- 1 Die Kugelgleichung 169
- 2 Der Schnitt einer Geraden mit einer Kugel 170
- 3 Der Schnitt zwischen
einer Ebene und einer Kugel 172
- 4 Die Tangentialebene einer Kugel 176

Lineare Algebra

Lineare Gleichungssysteme und ihre Lösung

| | | |
|---|---|-----|
| 1 | Lineare Gleichungssysteme | 178 |
| 2 | Das Gaussverfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme | 179 |

Grundbegriffe der Vektorrechnung

| | | |
|---|--|-----|
| 1 | Vektoren und Vektorräume | 185 |
| 2 | Die Vektorschreibweise | 187 |
| 3 | Addition und Multiplikation von Vektoren | 188 |
| 4 | Lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit | 189 |

Lineare Abbildungen

| | | |
|---|---|-----|
| 1 | Eigenschaften linearer Abbildungen | 191 |
| 2 | Lineare Abbildungen mit Matrizen: die Matrix-Vektor-Multiplikation | 192 |
| 3 | Verknüpfung linearer Abbildungen: die Matrix-Matrix-Multiplikation | 195 |

Die Matrixrechnung zur Lösung eines LGS

| | | |
|---|--|-----|
| 1 | Lineare Gleichungssysteme als Matrix-Vektor-Gleichung | 197 |
| 2 | Die inverse Matrix und ihre Bedeutung | 198 |
| 3 | Berechnung der inversen Matrix | 199 |
| 4 | Die Determinante und die Umkehrbarkeit einer Matrix | 201 |

Anhang

| | |
|-------------|-----|
| Index | 204 |
|-------------|-----|