
Inhaltsverzeichnis

1. Mengen und Abbildungen

1.1 Mengen	1
1.2 Abbildungen	8
1.3 Test	14
1.4 Literaturhinweis	16
1.5 Übungen	18

2. Vektorräume

2.1 Reelle Vektorräume	20
2.2 Komplexe Zahlen und komplexe Vektorräume	26
2.3 Untervektorräume	30
2.4 Test	32
2.5 Körper (Ein Abschnitt für Mathematiker)	34
2.6 Was sind Vektoren? (Ein Abschnitt für Physiker)	38
2.7 Komplexe Zahlen vor 400 Jahren (Historische Notiz)	51
2.8 Literaturhinweis	52
2.9 Übungen	53

3. Dimensionen

3.1 Lineare Unabhängigkeit	56
3.2 Der Dimensionsbegriff	60
3.3 Test	65
3.4 Beweis des Basisergänzungssatzes und des Austauschlemmas (Ein Abschnitt für Mathematiker)	67
3.5 Das Vektorprodukt (Ein Abschnitt für Physiker)	70
3.6 Der "Steinitzsche Austauschsatz" (Historische Notiz)	76
3.7 Literaturhinweis	77
3.7 Übungen	78

4. Lineare Abbildungen

4.1 Lineare Abbildungen	80
4.2 Matrizen	88
4.3 Test	95
4.4 Quotientenvektorräume (Ein Abschnitt für Mathematiker)	97
4.5 Drehungen und Spiegelungen des \mathbb{R}^2 (Ein Abschnitt für Physiker)	101
4.6 Historische Notiz	106
4.7 Literaturhinweis	106
4.8 Übungen	107

5. Matrizenrechnung

5.1 Multiplikation	110
5.2 Rang einer Matrix	116
5.3 Elementare Umformungen	117
5.4 Test	120
5.5 Wie invertiert man eine Matrix? (Ein Abschnitt für Mathematiker)	122
5.6 Mehr über Drehungen und Spiegelungen (Ein Abschnitt für Physiker)	126
5.7 Historische Notiz	131
5.8 Literaturhinweis	132
5.8 Übungen	132

6. Die Determinante

6.1 Die Determinante	135
6.2 Berechnung von Determinanten	140
6.3 Die Determinante der transponierten Matrix	143
6.4 Eine Determinantenformel für die inverse Matrix	145
6.5 Determinante und Matrizenprodukt	147
6.6 Test	149
6.7 Determinante eines Endomorphismus	151
6.8 Die Leibnizsche Formel	153
6.9 Historische Notiz	155
6.10 Literaturhinweis	155
6.11 Übungen	156

7. Lineare Gleichungssysteme

7.1	Lineare Gleichungssysteme.....	158
7.2	Die Cramersche Regel.....	161
7.3	Der Gaußsche Algorithmus.....	162
7.4	Test.....	166
7.5	Mehr über lineare Gleichungssysteme.....	168
7.6	Wiegen mit der Kamera (Ein Abschnitt für Physiker).....	171
7.7	Historische Notiz.....	175
7.8	Literaturhinweis.....	175
7.9	Übungen.....	176

8. Euklidische Vektorräume

8.1	Skalarprodukte.....	178
8.2	Orthogonale Vektoren.....	182
8.3	Orthogonale Abbildungen.....	187
8.4	Gruppen.....	189
8.5	Test.....	192
8.6	Literaturhinweis.....	193
8.7	Übungen.....	194

9. Eigenwerte

9.1	Eigenwerte und Eigenvektoren.....	197
9.2	Das charakteristische Polynom.....	201
9.3	Test.....	204
9.4	Polynome (Ein Abschnitt für Mathematiker).....	206
9.5	Literaturhinweis.....	210
9.6	Übungen.....	210

10. Die Hauptachsen-Transformation

10.1	Selbstadjungierte Endomorphismen.....	212
10.2	Symmetrische Matrizen.....	214
10.3	Die Hauptachsen-Transformation für selbstadjungierte Endomorphismen.....	218
10.4	Test.....	221
10.5	Literaturhinweis.....	223
10.6	Übungen.....	224

11. Klassifikation von Matrizen

11.1 Was heißt "Klassifizieren"?	226
11.2 Der Rangsatz	231
11.3 Die Jordansche Normalform	232
11.4 Nochmals die Hauptachsentransformation	235
11.5 Der Sylvestersche Trägheitssatz	236
11.6 Test	243
11.7 Literaturhinweis	245
11.8 Übungen	246
Antworten zu den Tests	248
Literaturverzeichnis	263
Register	265