
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	33
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)	50
2.8 Literaturhinweis	51
2.9 Übungen	52

3. Dimensionen

3.1 Lineare Unabhängigkeit	56
3.2 Der Dimensionsbegriff	59
3.3 Test	64
3.4 Beweis des Basisergänzungssatzes und des Austausch- lemmas (Ein Abschnitt für Mathematiker)	66
3.5 Das Vektorprodukt (Ein Abschnitt für Physiker)	69
3.6 Der "Steinitzsche Austauschsatz" (Historische Notiz)	75
3.7 Literaturhinweis	77
3.8 Übungen	77

4. Lineare Abbildungen	
4.1 Lineare Abbildungen.....	80
4.2 Matrizen	88
4.3 Test	94
4.4 Quotientenvektorräume (Ein Abschnitt für Mathematiker).....	96
4.5 Drehungen und Spiegelungen des \mathbb{R}^2 (Ein Abschnitt für Physiker).....	100
4.6 Historische Notiz	105
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)	125
5.7 Historische Notiz	130
5.8 Literaturhinweis	131
5.9 Übungen	132
6. Die Determinante	
6.1 Die Determinante	134
6.2 Berechnung von Determinanten	139
6.3 Die Determinante der transponierten Matrix	141
6.4 Eine Determinantenformel für die inverse Matrix	144
6.5 Determinante und Matrizenprodukt	146
6.6 Test	147
6.7 Determinante eines Endomorphismus	149
6.8 Die Leibnizsche Formel	151
6.9 Historische Notiz	153
6.10 Literaturhinweis	153
6.11 Übungen	154
7. Lineare Gleichungssysteme	
7.1 Lineare Gleichungssysteme.....	157
7.2 Die Cramersche Regel	160
7.3 Der Gaußsche Algorithmus.....	161
7.4 Test	164
7.5 Mehr über lineare Gleichungssysteme	166

7.6 Wiegen mit der Kamera (Ein Abschnitt für Physiker)	170
7.7 Historische Notiz	173
7.8 Literaturhinweis	174
7.9 Übungen	175
8. Euklidische Vektorräume	
8.1 Skalarprodukte	177
8.2 Orthogonale Vektoren	181
8.3 Orthogonale Abbildungen.....	186
8.4 Gruppen	188
8.5 Test	191
8.6 Literaturhinweis	192
8.7 Übungen	193
9. Eigenwerte	
9.1 Eigenwerte und Eigenvektoren	196
9.2 Das charakteristische Polynom	201
9.3 Test	204
9.4 Polynome (Ein Abschnitt für Mathematiker)	205
9.5 Literaturhinweis	209
9.6 Übungen	209
10. Die Hauptachsen-Transformation	
10.1 Selbstadjungierte Endomorphismen	211
10.2 Symmetrische Matrizen	213
10.3 Die Hauptachsentransformation für selbstadjungierte Endomorphismen	217
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	245

12. Antworten zu den Tests	248
Literaturverzeichnis	263
Register	265