

Inhaltsverzeichnis

Symbolverzeichnis	xiii
1 Elementare Geometrie im Anschauungsraum $\mathbb{R}^3$	1
1.1 Vektoren im Anschauungsraum	1
1.2 Geraden und Ebenen	4
1.3 Abstände und Winkel	10
1.4 Das Kreuzprodukt	15
1.5 Übungen	20
2 Intermezzo	25
3 Von Gruppen, Ringen und Körpern	29
3.1 Algebraische Strukturen und Morphismen	30
3.2 Invertierbarkeit und Gruppen	35
3.3 Ringe und Polynome	43
3.4 Körper und die komplexen Zahlen	51
3.5 Nochmals Polynome	61
3.6 Übungen	66
4 Lineare Gleichungssysteme und Vektorräume	79
4.1 Lineare Gleichungssysteme und Gauß-Algorithmus	79
4.2 Vektorräume	85
4.3 Untervektorräume	89
4.4 Lineare Unabhängigkeit und Basen	96
4.5 Direkte Summen und Produkte	107
4.6 Übungen	115
5 Lineare Abbildungen und Matrizen	127
5.1 Definition und erste Beispiele	127
5.2 Eigenschaften von linearen Abbildungen	131
5.3 Klassifikation von Vektorräumen	141
5.4 Basisdarstellung und Matrizen	144

5.5	Spezielle Matrizen und Normalformen	155
5.6	Dualraum	166
5.7	Übungen	171
6	Determinanten und Eigenwerte	195
6.1	Die symmetrische Gruppe S_n	195
6.2	Existenz und Eindeutigkeit der Determinante	199
6.3	Eigenschaften der Determinante	211
6.4	Eigenwerte und Diagonalisierung	226
6.5	Das charakteristische Polynom	232
6.6	Das Minimalpolynom und der Spektralsatz	240
6.7	Die Jordan-Normalform	257
6.8	Übungen	266
7	Euklidische und unitäre Vektorräume	285
7.1	Innere Produkte	285
7.2	Skalarprodukte	290
7.3	Norm und Orthogonalität	297
7.4	Orthonormalbasen	306
7.5	Isometrien und Klassifikation	310
7.6	Selbstadjungierte und normale Abbildungen	317
7.7	Der Spektralsatz für normale Abbildungen	327
7.8	Positivität	341
7.9	Die Polarzerlegung und ihre Varianten	353
7.10	Die Operatornorm und die Approximationszahlen	367
7.11	Übungen	378
	Grundbegriffe der Logik	399
A.1	Aussagen und Junktoren	399
A.2	Beweisstrategien	401
A.3	Quantoren	403
A.4	Vollständige Induktion	404
A.5	Übungen	405
	Mengen und Abbildungen	407
B.1	Der Begriff der Menge	407
B.2	Operationen mit Mengen	411
B.3	Relationen	415
B.4	Abbildungen	418
B.5	Verkettungen von Abbildungen	423
B.6	Mächtigkeit von Mengen	427
B.7	Übungen	429
	Literaturverzeichnis	433
	Sachverzeichnis	435