

Inhalt

1	Aussagenlogik und Mengentheorie	7
1.1	Aussagenlogik	7
1.1.1	Wahrheitstabellen	7
1.1.2	Quantoren	10
1.1.3	Rechenregeln	11
1.2	Mengen	16
1.2.1	Definition und Rechenoperationen	16
1.2.2	Rechenregeln	19
1.2.3	Mengenbeweise	20
1.3	Komplexe Zahlen	21
1.3.1	Zahlenmengen	21
1.3.2	Einführung und Definitionen von komplexen Zahlen	22
1.3.3	Rechenregeln komplexer Zahlen	22
1.3.4	Polarkoordinaten	23
1.3.5	Gleichungen und Wurzeln mit komplexen Zahlen	25
1.4	Aufgaben	26
2	Abbildungen	29
2.1	Relationen und Abbildungen	29
2.2	Eigenschaften von Abbildungen	31
2.2.1	Bild und Urbild	31
2.2.2	Surjektiv, injektiv und bijektiv	32
2.3	Weitere spezielle Relationen	36
2.3.1	Ordnungsrelationen	36
2.3.2	Äquivalenzrelationen	38
2.4	Aufgaben	41
3	Gruppen, Ringe und Körper	43
3.1	Gruppen	43
3.1.1	Halbgruppe, Monoide und Gruppen	43
3.1.2	Untergruppen	47
3.1.3	Restklassengruppen	48
3.1.4	Gruppe der Permutationen	48
3.2	Ringe und Körper	52
3.2.1	Definition Ring	52
3.2.2	Definition Körper	53
3.3	Aufgaben	58

4	Vektorräume	61
4.1	Definition von Vektorräumen	61
4.2	Matrizen	63
4.2.1	Definition	63
4.2.2	Rechenoperationen	63
4.3	Lineare Gleichungssysteme	65
4.3.1	Der Gauß-Algorithmus	66
4.3.2	Die inverse Matrix	70
4.4	Eigenschaften von Vektorräumen	73
4.4.1	Lineare (Un)-Abhängigkeit und Erzeugendensysteme	75
4.4.2	Basis und Dimension	79
4.5	Spezielles zu Matrizen	86
4.5.1	Determinante	86
4.5.2	Rang einer Matrix	93
4.6	Spezielle Vektorräume	95
4.6.1	Euklidische Vektorräume	95
4.6.2	Normierte Vektorräume	97
4.6.3	Orthogonale Matrizen und Orthonormalbasis	99
4.7	Aufgaben	103
5	Lineare Abbildungen	107
5.1	Einführung	107
5.2	Darstellung von linearen Abbildungen	111
5.2.1	Abbildungsmatrix	111
5.2.2	Basiswechsel	112
5.2.3	Darstellungsmatrix	113
5.3	Aufgaben	116
6	Normalformen	119
6.1	Definitionen und Einführung	119
6.1.1	Eigenwerte, Eigenvektoren und das charakteristische Polynom	119
6.1.2	Vielfachheiten	123
6.2	Diagonalisieren	128
6.2.1	Definitionen und Algorithmus	128
6.3	Jordan Normalform	132
6.3.1	Definitionen und Algorithmus	132
6.4	Aufgaben	136