Lineare Algebra (Inhalt)

1)Lineare Gleichungssysteme

1. Gerade 6
2. Ebene 7
3. Vektor 8
4. Lineares Gleichungssystem (LGS) 9
   1. homogenes LGS 9
   2. Koeffizientenmatrix 9
   3. erweiterte Koeffizientenmatrix 9
   4. Lösung LGS 10
5. Matrix 10
   1. Nullmatrix 10
   2. Einheitsmatrix 10
   3. Stufenmatrix 11
6. Gaußelimination 11
   1. Lösungsraum 12
7. Relation 15
   1. Äquivalenzrelation 15
   2. Äquivalenzklasse 16
   3. Partition 16

2)Abbildungen, lin. Abbildungen, Permutationen

1. Abbildung 18
   1. surjektiv 18
   2. injektiv 18
   3. bijektiv 18
   4. Umkehrabbildung 18
   5. Komposition 18
2. lineare Abbildung (LA) 19
   1. Drehung 26
   2. Verknüpfung v. LA 26-28
   3. transponierte Matrix 28
   4. Matrixprodukt 29
   5. Umkehrabbildung 29-33
3. Abb. auf endlichen Mengen 34
   1. Permutation 35
   2. Transposition 35
   3. Signum einer Permutation 38,39

3)Determinante

1. invertierbare Matrix 42
2. Dreiecksmatrix 42,43
3. Diagonalmatrix 42,44
4. Volumen 47
5. Determinantenregeln 48
6. Cramersche Regel 50
7. Adjungierte 51
8. Laplace'scher Entwicklungssatz 51
9. Leibniz'sche Summenformel 52

4)Vektorraum

1. Abelsche Gruppe 55
2. Vektorraum 56
3. Unterraum 57
4. Isomorphe Vektorräume 57
5. lineare Hülle 58
6. kleinster Unterraum 59
7. endlich erzeugter Vektorraum 59
8. linear (un)abhängige Vektoren 61
9. Basis eines Vektorraums 61
10. Fundamentallösungen 63
11. Koordinaten 64
12. Dimension eines Vektorraums 68
13. Rang einer Matrix 69
14. Kern, Bild 70

5)Gruppen

1. Monoid 74
2. Gruppe 75
3. abelsche Gruppe 75
4. Verknüpfungstafel 76
5. Untergruppe 77
6. Erzeugnis 77
7. Homomorphismus 77
8. Isomorphismus 78
9. zyklische Gruppe 81
10. Restabbildung modulo n 84

6)Ringe und Körper

1. Ring 87
2. Nullteiler 88
3. Primzahl 89
4. Körper 90

7)Polynome, mehr Körper und Codes

1. Polynom 91
2. Monom 92
3. Grad eines Polynoms 92
4. Galoisfeld 94
5. Polynomdivision 97
6. (ir-)reduzibles Polynom 99-102
7. Fundamentalsatz der Algebra 102
8. Interpolation 102
9. Newtoninterpolation 104
10. Interpolationssatz 104
11. diskrete Fourrieranalyse 106
12. Reed-Solomon Code 106

8)Komplexe Zahlen

1. Betrag 109
2. Konjugiert komplexe Zahl 109
3. Polardarstellung 110
4. Wurzel 111

9)Koordinatentransformation

1. Koordinatentupel 112
2. Transformationsmatrix 114
3. Transformationsgesetz 114
4. ähnliche Matrix 115
5. Eigenwert 116
6. Eigenvektor 116
7. Charakteristisches Polynom 119
8. Eigenraum 123

10)Abstand und Orthogonalität

1. Betrag 124
2. Abstand 124
3. euklidisches Skalarprodukt 124
4. Cauchy-Schwarzsche Ungleichung 125
5. Dreiecksungleichung 126
6. Winkel 127
7. Pythagoras 127
8. orthogonales Komplement 127
9. Orthonormalsystem (ON-System) 128
10. ON-Basis 129
11. Lot 129
12. Schmidtsches Orthogonalisierungsverfahren 130
13. Erweiterung einer ON-Basis 131

11)Bewegungen und orthogonale Matrizen

1. Bewegung 131
2. Verschiebung 132
3. orthogonale Gruppe 132
4. orthogonale Matrix 133
5. unitäre Matrix 134
6. Drehung 135
7. Spiegelung 136

12)Quadratische Formen und Hauptachsentransformation

1. quadratische Form 137
2. symmetrische Bilinearform 138
3. Kreis 139
4. Hyperbel 139
5. Ellipse 141
6. Hauptachsentransformation 144