SISUKORD

Eessõna ... viii
Kreeka tähestik ... ix
1 Sissejuhatavaid mõisteid ... 1
1.1 Hulgad ... 1
1.2 Summa märk ... 3
1.3 Matemaatiline induktsioon ... 9
1.4 Ülesandeid ... 10
2 Vektorid ... 13
2.1 Geomeetrilised vektorid ... 13
2.2 Aritmeetilised vektorid ... 15
2.3 Ülesandeid ... 17
3 Maatriksid ... 18
3.1 Maatriksi mõiste ... 18
3.2 Lineaarsed tehted maatriksitega ... 20
3.3 Maatriksite korrutamine ... 21
3.4 Maatriksite transponeerimine ... 24
3.5 Elementaarteisendused maatriksi ridade ja veergudega ... 25
3.6 Ülesandeid ... 33
4 Lineaarsed võrrandisüsteemid ... 36
4.1 Lineaarne võrrandisüsteem ja tema maatrikskuju ... 36
4.2 Gaussi meetod ... 38
4.3 Gaussi meetod ja ligikaudsed arvutused ... 46
4.4 Lineaarse võrrandisüsteemi pseudolahend ... 47
4.5 Ülesandeid ... 49
5 Determinandid ... 51
5.1 Substitutsioonid ... 51
5.2 Determinandi definitsioon ... 54
5.3 Determinantide omadused ... 57
5.4 Determinandi väärtuse leidmine ... 68
5.5 Ülesandeid ... 69
6 Vektorruum ... 71
6.1 Vektorruumi definitsioon ... 71
6.2 Vektorite lineaarne sõltuvus ... 73
6.3 Vektorruumi baas ... 76
6.4 Vektori koordinaadid ... 78
6.5 Alamruum ... 79
6.6 Ülesandeid ... 82
7 Maatriksi astak ... 84
7.1 Astaku definitsioon ... 84
7.2 Teoreem maatriksi astakust ... 88
7.3 Järeldusi teoreemist maatriksi astaku kohta ... 93
7.4 Ülesandeid ... 96
8 Pöördmaatriks ... 98
8.1 Pöördmaatriks ja tema leidmine ... 98

8.2 Ülesandeid ... 104
9 Afiinne ruum ... 105
9.1 Afiinse ruumi definitsioon ... 105
9.2 Koordinaadid afiinses ruumis ... 107
10 Eukleidiline ruum ... 109
10.1 Skalaarkorrutis ... 109
10.2 Eukleidilises vektorruumis defineeritavad mõisted ... 110
10.3 Ortogonaalsed vektorite süsteemid ... 113
10.4 Gram-Schmidti ortogonaliseerimisprotsess ... 115
10.5 Eukleidiline ruum ... 118
10.6 Ülesandeid ... 120
11 Sirge ... 122
11.1 Sirge afiinses ruumis ... 122
11.2 Sirge kahemõõtmelises eukleidilises ruumis ... 126
11.3 Ülesandeid ... 128
12 Hüpertasand ... 129
12.1 Hüpertasand ja tema erijuhud ... 129
12.2 Punkti kaugus hüpertasandist ... 132
12.3 Ülesandeid ... 136
13 Teist ja kolmandat järku determinandi geomeetriline tõlgendus ... 139
13.1 Teist järku determinandi geomeetriline tõlgendus ... 139
13.2 Kolmandat järku determinandi geomeetriline tõlgendus ... 141
13.3 Vektorkorrutis ... 142
13.4 Ülesandeid ... 146
14 Teist järku jooned ... 149
14.1 Teist järku joone mõiste ... 149
14.2 Ringjoon ... 150
14.3 Ellips ... 151
14.4 Hüperbool ... 160
14.5 Parabool ... 163
14.6 Teist järku joone võrrandist ... 167
14.7 Ülesandeid ... 168
15 Teist järku pinnad ... 171
15.1 Teist järku pinna mõiste ... 171
15.2 Silindrilised pinnad ... 171
15.3 Pöördpinnad ... 174
15.4 Sfäär ... 177
15.5 Koonus ... 177
15.6 Ellipsoid ... 179
15.7 Hüperboloidid ... 180
15.8 Paraboloidid ... 181
15.9 Teist järku pinna võrrandist ... 184
16 Lineaarne kujutus ... 186
16.1 Lineaarse kujutuse definitsioon ja näiteid ... 186
16.2 Lineaarse kujutuse koordinaatkuju ... 188
16.3 Ortogonaalteisendus ... 191

16.4 Ortogonaalteisenduse geomeetriline tähendus ... 194
16.5 Vektorkorrutise suund ... 197
16.6 Üleminek uuele baasile ... 201
16.7 Ülesandeid ... 203
17 Omaväärtused ja omavektorid ... 205
17.1 Omaväärtused ja omavektorid ja nende leidmine ... 205
17.2 Omaväärtuste ja omavektorite omadusi ... 209
17.3 Sümmeetrilise maatriksi põhiomadus ... 214
17.4 Ülesandeid ... 216
18 Ruutvorm ... 218
18.1 Ruutvorm ja tema maatrikskuju ... 218
18.2 Ruutvormi viimine kanoonilisele kujule ... 219
18.3 Teist järku joone ja pinna võrrandi viimine kanoonilisele kujule ... 222
18.4 Ülesandeid ... 226
19 Kompleksarvud ... 228
19.1 Kompleksarvud ja algebralised tehted nendega ... 228
19.2 Kompleksarvu trigonomeetriline kuju ... 233
19.3 Tehted trigonomeetrilisel kujul antud kompleksarvudega ... 234
19.4 Ülesandeid ... 238
20 Vastused ... 240
Kirjandus ... 253
Aineregister ... 254