

TARTALOM

Előszó	vii
Jelölések, elnevezések	ix
I. DETERMINÁNSOK	1
1. A determinánsok elemi tulajdonságai	2
2. Aldeterminánsok, kofaktorok	10
3. A Schur-komplement	18
4. Szimmetrikus függvények, hatványösszegek, Bernoulli-számok	21
Megoldások	28
II. VEKTORTEREK	36
5. Duális tér. Ortogonális komplementer	39
6. Lineáris leképezés kép- és magtere. Faktortér	44
7. Vektortér bázisa. Lineáris függetlenség	48
8. Mátrix rangja	51
9. Alterek. A Gram–Schmidt-féle ortogonalizáció	54
10. Komplexesítés és valósítás. Unitér terek	58
Megoldások	61
III. KANONIKUS ALAKOK	65
11. Lineáris leképezés nyoma és sajátértékei	65
12. A Jordan-féle normálalak	71
13. A minimál- és a karakterisztikus polinom	80
14. A Frobenius-féle kanonikus alak	83
15. A főátló átalakításai	85
16. A poláris felbontás	89
17. További speciális felbontások	90
18. A Smith-féle normálalak. Elemi osztók	92
Megoldások	94
IV. SPECIÁLIS MÁTRIXOK	100
19. Szimmetrikus és Hermite-féle mátrixok	100
20. Két Hermite-féle forma szimultán diagonalizációja	105
21. Ferdén szimmetrikus mátrixok	108

22.	Ortogonalis mátrixok. A Cayley-transzformáció	110
23.	Normális mátrixok	113
24.	Nilpotens mátrixok	114
25.	Projekciók. Idempotens mátrixok	116
26.	Involúciók	120
	Megoldások	122
V. MULTILINEÁRIS ALGEBRA		128
27.	Multilineáris leképezések és tenzorszorzatok	128
28.	Szimmetrikus és ferdén szimmetrikus tenzorok	133
29.	A Pfaff-polinom	140
30.	Felbontható tenzorok	143
31.	Tenzor rangja	147
32.	Tenzorszorzatok lineáris transzformációi	150
	Megoldások	153
VI. MÁTRIXEGYENLŐTLENSÉGEK		157
33.	Szimmetrikus és Hermite-féle mátrixok	157
34.	Sajátértékekre vonatkozó egyenlőtlenségek	162
35.	Mátrixnormákra vonatkozó egyenlőtlenségek	165
36.	A Schur-komplemens és az Hadamard-szorzat. Emily Haynsworth tételei	168
37.	Nemnegatív mátrixok	171
38.	Duplán sztochasztikus mátrixok	176
	Megoldások	181
VII. MÁTRIXOK AZ ALGEBRÁBAN ÉS AZ ANALÍZISBEN		186
39.	Kommutáló mátrixok	186
40.	Kommutátorok	189
41.	Kvaterniók és Cayley-számok. Clifford-algebrák	194
42.	Mátrixalgebrák reprezentációja	206
43.	A rezultáns	207
44.	Az általánosított inverz mátrix. Mátrixegyenletek	212
45.	Hankel-mátrixok és racionális függvények	217
46.	Mátrixfüggvények. Mátrixok differenciálása	218
47.	Lax-párok és integrálható rendszerek	221
48.	Adott sajátértékekkel rendelkező mátrixok	225
	Megoldások	228
Appendix		236
	Irodalom	241
	Név- és tárgymutató	244