

# Περιεχόμενα

<b>Κατάλογος συμβόλων</b>	<b>13</b>
<b>Εισαγωγή</b>	<b>15</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 Μιγαδικοί αριθμοί</b>	<b>19</b>
1.1 Βασικοί ορισμοί και πράξεις	19
1.2 Τριγωνομετρική μορφή μιγαδικού αριθμού	23
1.3 Εφαρμογή: αρμονικά μεταβαλλόμενα μεγέθη	28
1.4 Οι μιγαδικοί στο MATLAB	29
1.5 Λυμένες ασκήσεις	34
1.6 Σύνοψη κεφαλαίου	43
1.7 Ασκήσεις για λύση	44
1.8 Ερωτήσεις κατανόησης	45
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Πίνακες</b>	<b>47</b>
2.1 Βασικοί ορισμοί και είδη πινάκων	47
2.2 Ισότητα, πράξεις πινάκων και ιδιότητες πράξεων	54
2.3 Κλιμακωτοί πίνακες, στοιχειώδεις μετασχηματισμοί, γραμμοϊσοδύναμοι πίνακες	66
2.4 Αντίστροφος πίνακα	72
2.5 Πίνακες στοιχειωδών μετασχηματισμών γραμμών, μεταθετικοί πίνακες	84
2.6 Εφαρμογές	88
2.7 Οι πίνακες στο MATLAB	107
2.8 Λυμένες ασκήσεις	113
2.9 Σύνοψη κεφαλαίου	125
2.10 Ασκήσεις για λύση	129
2.11 Ερωτήσεις κατανόησης	133
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Ορίζουσες τετραγωνικών πινάκων</b>	<b>135</b>
3.1 Βασικοί ορισμοί και ιδιότητες	135
3.2 Υπολογισμός αντιστρόφου πίνακα με τη χρήση του προσαρτημένου	142

3.3	Εφαρμογές . . . . .	144
3.4	Οι ορίζουσες στο MATLAB . . . . .	149
3.5	Λυμένες ασκήσεις . . . . .	150
3.6	Σύνοψη κεφαλαίου . . . . .	159
3.7	Ασκήσεις για λύση . . . . .	160
3.8	Ερωτήσεις κατανόησης . . . . .	163
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Λύση γραμμικών συστημάτων</b>		<b>165</b>
4.1	Βασικές έννοιες . . . . .	165
4.2	Γεωμετρία λύσεων συστημάτων $2 \times 2$ και $3 \times 3$ . . . . .	168
4.3	Συστήματα $n \times n$ . . . . .	171
4.4	Η μέθοδος απαλοιφής Gauss-Jordan . . . . .	175
4.5	Συνθήκες ύπαρξης λύσης και απειρίας λύσεων . . . . .	188
4.6	Ομογενή συστήματα . . . . .	194
4.7	Εφαρμογές . . . . .	196
4.8	Λύση γραμμικών συστημάτων στο MATLAB . . . . .	215
4.9	Λυμένες ασκήσεις . . . . .	226
4.10	Σύνοψη κεφαλαίου . . . . .	255
4.11	Ασκήσεις για λύση . . . . .	257
4.12	Ερωτήσεις κατανόησης . . . . .	261
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 Διανύσματα</b>		<b>263</b>
5.1	Εισαγωγή . . . . .	263
5.2	Βασικοί ορισμοί . . . . .	263
5.3	Συστήματα συντεταγμένων και συντεταγμένες σημείου . . . . .	269
5.4	Εσωτερικό γινόμενο διανυσμάτων . . . . .	275
5.5	Εξωτερικό γινόμενο διανυσμάτων . . . . .	279
5.6	Διανύσματα στο MATLAB . . . . .	285
5.7	Σύνοψη κεφαλαίου . . . . .	288
5.8	Λυμένες ασκήσεις . . . . .	291
5.9	Ασκήσεις για λύση . . . . .	295
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 Διανυσματικοί χώροι</b>		<b>297</b>
6.1	Εισαγωγή . . . . .	297
6.2	Παραδείγματα συνόλων διανυσματικών χώρων . . . . .	298
6.3	Ορισμός διανυσματικού χώρου . . . . .	301
6.4	Διανυσματικοί υποχώροι . . . . .	304
6.5	Γραμμική θήκη, γραμμική ανεξαρτησία, βάση και διάσταση . . . . .	307
6.6	Διανυσματικοί υποχώροι του $\mathbb{R}^n$ . . . . .	315
6.7	Χώρος άθροισμα διανυσματικών χώρων . . . . .	328

6.8	Εφαρμογές . . . . .	332
6.9	Οι διανυσματικοί χώροι στο MATLAB . . . . .	347
6.10	Λυμένες ασκήσεις . . . . .	352
6.11	Σύνοψη κεφαλαίου . . . . .	378
6.12	Ασκήσεις για λύση . . . . .	387
6.13	Ερωτήσεις κατανόησης . . . . .	390
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 Γραμμικές απεικονίσεις</b>		<b>393</b>
7.1	Εισαγωγή . . . . .	393
7.2	Γραμμικές απεικονίσεις . . . . .	396
7.3	Πίνακας γραμμικού μετασχηματισμού . . . . .	400
7.4	Γραμμικοί ισομορφισμοί και αντίστροφες γραμμικές απεικονίσεις . . . . .	405
7.5	Γραμμικές απεικονίσεις και MATLAB . . . . .	410
7.6	Εφαρμογές . . . . .	415
7.7	Λυμένες ασκήσεις . . . . .	419
7.8	Σύνοψη κεφαλαίου . . . . .	435
7.9	Ασκήσεις για λύση . . . . .	438
7.10	Ερωτήσεις κατανόησης . . . . .	441
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 Ιδιοτιμές και ιδιοδιανύσματα</b>		<b>443</b>
8.1	Εισαγωγή . . . . .	443
8.2	Ιδιότητες ιδιοτιμών και ιδιοδιανυσμάτων . . . . .	450
8.3	Υπολογισμός ιδιοδιανυσμάτων και ιδιοχώροι . . . . .	452
8.4	Ομοιότητα πινάκων και διαγωνοποίηση . . . . .	459
8.5	Ιδιοποσά γραμμικού μετασχηματισμού . . . . .	465
8.6	Θεώρημα Cayley Hamilton . . . . .	469
8.7	Ελάχιστο πολυώνυμο . . . . .	471
8.8	Εντοπισμός και προσεγγίσεις ιδιοτιμών . . . . .	474
8.9	Ιδιοτιμές, ιδιοδιανύσματα και MATLAB . . . . .	480
8.10	Εφαρμογές . . . . .	490
8.11	Λυμένες ασκήσεις . . . . .	507
8.12	Σύνοψη κεφαλαίου . . . . .	521
8.13	Ασκήσεις για λύση . . . . .	525
8.14	Ερωτήσεις κατανόησης . . . . .	527
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 Ορθογωνιότητα</b>		<b>531</b>
9.1	Βασικοί ορισμοί . . . . .	531
9.2	Ορθογώνια διανύσματα, ορθογώνιο συμπλήρωμα . . . . .	540
9.3	Ορθοκανονικές βάσεις . . . . .	542
9.4	Ορθογώνιοι πίνακες . . . . .	549

9.5	Συμμετρικοί πίνακες και ορθογώνια διαγωνιοποίηση . . . . .	551
9.6	Τετραγωνικές μορφές, θετικά ορισμένοι πίνακες . . . . .	555
9.7	Ορθογωνιότητα στο MATLAB . . . . .	562
9.8	Εφαρμογές . . . . .	566
9.9	Λυμένες ασκήσεις . . . . .	582
9.10	Σύνοψη κεφαλαίου . . . . .	595
9.11	Ασκήσεις για λύση . . . . .	598
9.12	Ερωτήσεις κατανόησης . . . . .	602
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 Παραγοντοποιήσεις πινάκων</b>		<b>607</b>
10.1	Εισαγωγή . . . . .	607
10.2	Μέθοδος παραγοντοποίησης $LU$ και άλλες σχετικές . . . . .	607
10.3	Παραγοντοποίηση Cholesky . . . . .	609
10.4	Παραγοντοποίηση $QR$ . . . . .	611
10.5	Η παραγοντοποίηση Singular Value Decomposition . . . . .	613
10.6	Εφαρμογές . . . . .	616
10.7	Παραγοντοποιήσεις στο MATLAB . . . . .	636
10.8	Λυμένες ασκήσεις . . . . .	644
10.9	Σύνοψη κεφαλαίου . . . . .	656
10.10	Ασκήσεις για λύση . . . . .	658
10.11	Ερωτήσεις κατανόησης . . . . .	661
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11 Εισαγωγή στο MATLAB</b>		<b>663</b>
11.1	Εισαγωγικά θέματα . . . . .	664
11.2	Χειρισμός μεταβλητών, περισσότερα για τις αριθμητικές ποσότητες . . . . .	666
11.3	Ορισμός διανυσμάτων και πινάκων . . . . .	671
11.4	Πράξεις διανυσμάτων και πινάκων, διανυσματικές (στοιχείο προς στοιχείο) πράξεις . . . . .	684
11.5	Άλλες βασικές συναρτήσεις διανυσμάτων και πινάκων . . . . .	693
11.6	Μαθηματικές συναρτήσεις . . . . .	698
11.7	Πολυώνυμα στο MATLAB . . . . .	698
11.8	Συμβολικοί υπολογισμοί . . . . .	701
<b>Βιβλιογραφία</b>		<b>709</b>
<b>Ευρετήριο</b>		<b>711</b>