
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή 1

- 1.1 Ορισμένα βασικά μαθηματικά πρότυπα – Πεδία διευθύνσεων 1
- 1.2 Λύσεις ορισμένων απλών διαφορικών εξισώσεων 11
- 1.3 Ταξινόμηση των διαφορικών εξισώσεων 21
- 1.4 Ιστορικές σημειώσεις 28

Κεφάλαιο 2 Διαφορικές εξισώσεις πρώτης τάξης 33

- 2.1 Γραμμικές εξισώσεις – Μέθοδος ολοκληρώνοντα παράγοντα 33
- 2.2 Εξισώσεις χωριζομένων μεταβλητών 45
- 2.3 Προτυποποίηση με εξισώσεις πρώτης τάξης 54
- 2.4 Διαφορές μεταξύ γραμμικών και μη γραμμικών εξισώσεων 73
- 2.5 Αυτόνομες εξισώσεις και πληθυσμιακή δυναμική 83
- 2.6 Ακριβείς εξισώσεις και ολοκληρώνοντες παράγοντες 101
- 2.7 Αριθμητικές προσεγγίσεις: η μέθοδος του Euler 108
- 2.8 Το θεώρημα ύπαρξης και μοναδικότητας 119
- 2.9 Εξισώσεις διαφορών πρώτης τάξης 129

Κεφάλαιο 3 Γραμμικές διαφορικές εξισώσεις δεύτερης τάξης 145

- 3.1 Ομογενείς εξισώσεις με σταθερούς συντελεστές 145
- 3.2 Λύσεις γραμμικών ομογενών εξισώσεων – Η ορίζουσα Wronski 154
- 3.3 Μιγαδικές ρίζες της χαρακτηριστικής εξίσωσης 167
- 3.4 Πολλαπλές ρίζες – Υποβιβασμός τάξης 177
- 3.5 Μη ομογενείς εξισώσεις – Μέθοδος των προσδιοριστέων συντελεστών 185
- 3.6 Μεταβολή των παραμέτρων 197
- 3.7 Μηχανικές και ηλεκτρικές ταλαντώσεις 203
- 3.8 Εξαναγκασμένες ταλαντώσεις 219

Κεφάλαιο 4 Γραμμικές εξισώσεις ανώτερης τάξης 233

- 4.1 Γενική θεωρία γραμμικών εξισώσεων n -οστής τάξης 233
- 4.2 Ομογενείς εξισώσεις με σταθερούς συντελεστές 240
- 4.3 Η μέθοδος των προσδιοριστέων συντελεστών 249
- 4.4 Η μέθοδος μεταβολής των παραμέτρων 253

Κεφάλαιο 5 Επίλυση γραμμικών διαφορικών εξισώσεων**δεύτερης τάξης με τη μέθοδο των δυναμοσειρών 259**

- 5.1 Ανασκόπηση της θεωρίας δυναμοσειρών 259
- 5.2 Λύσεις υπό μορφή δυναμοσειράς σε περιοχή ομαλού σημείου – Μέρος I 266
- 5.3 Λύσεις υπό μορφή δυναμοσειράς σε περιοχή ομαλού σημείου – Μέρος II 278
- 5.4 Εξισώσεις Euler – Κανονικά ιδιάζοντα σημεία 285
- 5.5 Λύσεις υπό μορφή δυναμοσειράς σε περιοχή κανονικού ιδιάζοντος σημείου – Μέρος I 295
- 5.6 Λύσεις υπό μορφή δυναμοσειράς σε περιοχή κανονικού ιδιάζοντος σημείου – Μέρος II 302
- 5.7 Εξίσωση Bessel 310

Κεφάλαιο 6 Ο μετασχηματισμός Laplace 325

- 6.1 Ορισμός του μετασχηματισμού Laplace 325
- 6.2 Επίλυση προβλημάτων αρχικών τιμών 334
- 6.3 Κλιμακωτές συναρτήσεις 345
- 6.4 Διαφορικές εξισώσεις με ασυνεχείς συναρτήσεις εξαναγκασμού 353
- 6.5 Συναρτήσεις ώθησης 361
- 6.6 Το ολοκλήρωμα της συνέλιξης 368

Κεφάλαιο 7 Συστήματα γραμμικών εξισώσεων πρώτης τάξης 377

- 7.1 Εισαγωγή 377
- 7.2 Στοιχεία από τη θεωρία πινάκων 386
- 7.3 Συστήματα γραμμικών αλγεβρικών εξισώσεων – Γραμμική ανεξαρτησία, ιδιοτιμές, ιδιοδιανύσματα 396
- 7.4 Βασική θεωρία συστημάτων γραμμικών εξισώσεων πρώτης τάξης 409
- 7.5 Ομογενή γραμμικά συστήματα με σταθερούς συντελεστές 415
- 7.6 Μιγαδικές ιδιοτιμές 427
- 7.7 Θεμελιώδεις πίνακες 441
- 7.8 Πολλαπλές ιδιοτιμές 449
- 7.9 Μη ομογενή γραμμικά συστήματα 461

Κεφάλαιο 8 Αριθμητικές μέθοδοι 471

- 8.1 Η μέθοδος Euler ή μέθοδος της εφαπτομένης 471
- 8.2 Βελτιώσεις της μεθόδου Euler 483
- 8.3 Η μέθοδος Runge–Kutta 489
- 8.4 Πολυβηματικές μέθοδοι 493
- 8.5 Συστήματα εξισώσεων πρώτης τάξης 500
- 8.6 Περισσότερα περί σφαλμάτων – Ευστάθεια 503

Κεφάλαιο 9 Μη γραμμικές διαφορικές εξισώσεις και ευστάθεια 517

- 9.1 Το επίπεδο φάσεων: γραμμικά συστήματα 517
- 9.2 Αυτόνομα συστήματα και ευστάθεια 530
- 9.3 Τοπικώς γραμμικά συστήματα 542
- 9.4 Ανταγωνιζόμενα είδη 555
- 9.5 Εξισώσεις κυνηγού-θηράματος 569
- 9.6 Η δεύτερη μέθοδος του Liapunov 579
- 9.7 Περιοδικές λύσεις και οριακοί κύκλοι 590
- 9.8 Χάος και παράξενοι ελκυστές: οι εξισώσεις Lorenz 603

Κεφάλαιο 10 Μερικές διαφορικές εξισώσεις και σειρές Fourier 615

- 10.1 Προβλήματα συνοριακών τιμών δύο σημείων 615
- 10.2 Σειρές Fourier 622
- 10.3 Το θεώρημα σύγκλισης Fourier 634
- 10.4 Άρτιες και περιττές συναρτήσεις 641
- 10.5 Χωρισμός των μεταβλητών – Διάδοση θερμότητας σε ράβδο 650
- 10.6 Άλλα προβλήματα διάδοσης θερμότητας 660
- 10.7 Η κυματική εξίσωση: ταλαντώσεις ελαστικής χορδής 671
- 10.8 Η εξίσωση Laplace 687
 - Παράρτημα Α Παραγωγή της εξίσωσης διάδοσης θερμότητας 698
 - Παράρτημα Β Παραγωγή της κυματικής εξίσωσης 703

Κεφάλαιο 11 Προβλήματα συνοριακών τιμών και θεωρία Sturm–Liouville 707

- 11.1 Η εμφάνιση των προβλημάτων συνοριακών τιμών δύο σημείων 707
- 11.2 Προβλήματα συνοριακών τιμών Sturm–Liouville 716
- 11.3 Μη ομογενή προβλήματα συνοριακών τιμών 730
- 11.4 Ιδιάζοντα προβλήματα Sturm–Liouville 746
- 11.5 Περαιτέρω παρατηρήσεις στη μέθοδο χωρισμού των μεταβλητών: ανάπτυγμα σε σειρά Bessel 753
- 11.6 Σειρές ορθογώνιων συναρτήσεων: σύγκλιση κατά τον τετραγωνικό μέσο 760

Απαντήσεις στα προβλήματα 771

Ευρετήριο όρων 831

Ευρετήριο ονομάτων 839