



METADATA

Title: Δυναμικά συστήματα

Other Titles: Με εφαρμογές στην οικολογία και τη φυσική

Language: Greek

ISBN: 978-960-603-423-7

Subject: NATURAL SCIENCES AND AGRICULTURAL SCIENCES

Keywords: Differential Equations / Ecology / Physics / Nonlinear Systems

Bibliographic Reference: Myrtilis, I. (2015). Δυναμικά συστήματα [Undergraduate textbook]. Kallipos, Open Academic Editions. <http://dx.doi.org/10.57713/kallipos-570>

Abstract

Το βιβλίο αυτό απευθύνεται σε προπτυχιακούς αλλά και μεταπτυχιακούς φοιτητές που διδάσκονται συνεχώς δυναμικά συστήματα. Προηγούμενη γνώση διαφορικών εξισώσεων είναι επιθυμητή αλλά όχι απαραίτητη. Τα προαπαιτούμενα είναι ελάχιστα: στοιχεία απειροστικού λογισμού και στοιχεία γραμμικής άλγεβρας αρκούν για τη μελέτη όλου του βιβλίου. Για λόγους πληρότητας έχει περιληφθεί ένα κεφάλαιο που πραγματεύεται το ζήτημα των ιδιοτιμών πινάκων. Καταβάλλεται προσπάθεια ώστε το βιβλίο να αποτελεί την αναλυτικότερη και παιδαγωγικότερη εισαγωγή στη θεωρία των δυναμικών συστημάτων.

Η παραδοσιακή παρουσίαση ενός πρώτου μαθήματος διαφορικών εξισώσεων συνίσταται στην παράθεση μεθόδων για την επίλυση ορισμένων διαφορικών εξισώσεων. Δίνεται έμφαση στις γραμμικές διαφορικές εξισώσεις (ΔΕ), διότι είναι ακριβώς αυτές για τις οποίες κατά τους τελευταίους αιώνες έχουν αναπτυχθεί μέθοδοι για την επίλυση τους. Εν τούτοις, τα φυσικά φαινόμενα περιγράφονται συνήθως από μη γραμμικές ΔΕ. Επί

πλέον, καίτοι δεν υπάρχουν συστηματικές μέθοδοι επίλυσης των μη γραμμικών διαφορικών εξισώσεων, οι λύσεις τους εμφανίζουν την πιο ενδιαφέρουσα συμπεριφορά. Για τους λόγους αυτούς, θα περιορίσουμε στο ελάχιστο δυνατό την παράθεση μεθόδων επίλυσης διαφορικών εξισώσεων. Αντιθέτως θα παρουσιάσουμε τη γεωμετρική, ποιοτική άποψη της θεωρίας των διαφορικών εξισώσεων. Στο πλαίσιο αυτής, δεν ενδιαφερόμαστε για μία λύση, αλλά για τη μελέτη της συμπεριφοράς μίας ολόκληρης οικογένειας λύσεων. Αυτό, τουλάχιστον στις δύο διαστάσεις, επιτυγχάνεται με τη μελέτη του πορτραίτου των φάσεων ενός δυναμικού συστήματος που περιγράφεται από ένα σύστημα διαφορικών εξισώσεων. Ιδιαίτερως αναζητούμε την ασυμπτωτική συμπεριφορά του συστήματος. Μοντέλα οικολογίας θα μας δώσουν το κίνητρο για την ανάπτυξη της θεωρίας των μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων. Τέλος, η Mathematica θα αποδειχθεί ισχυρό εργαλείο τόσο για την επίλυση των διαφορικών εξισώσεων, όσο και για την ποιοτική μελέτη τους.