

**ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ**

**ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΥΠΟΜΝΗΜΑ**

**ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ**

της

**Ευθυμίας Μελετιδου**

Διεύθυνση εργασίας: Σπουδαστήριο Μηχανικής, Τμήμα Φυσικής

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

54124 Θεσσαλονίκη

Τηλ.: 2310-998583, FAX: 2310-998037

e-mail: efthymia@auth.gr

## 1. ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ-ΣΠΟΥΔΕΣ-ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ

Γεννήθηκα στις Σέρρες στις 4 Δεκεμβρίου 1966, ενώ από το 1971 κατοικώ στη Θεσσαλονίκη.

Τον Ιούλιο του 1990 έλαβα το πτυχίο Φυσικής από το τμήμα Φυσικής του Α.Π.Θ. με βαθμό 7,79. Στο τελευταίο έτος των σπουδών μου και κατά το χρονικό διάστημα Φεβρουαρίου-Ιουνίου 1990 μετέβηκα με υποτροφία του προγράμματος Erasmus ICP 89-G-1010 'Mathematics and fundamental applications' στο Μαθηματικό τμήμα του Ελεύθερου Πανεπιστημίου Βρυξελλών (ULB) όπου εργάστηκα υπό την επίβλεψη του καθηγητή M. Cahen στην εφαρμογή των συμμετρικών Lie στις διαφορικές εξισώσεις με μερικές παραγώγους.

Κατά το χρονικό διάστημα Σεπτεμβρίου 1990-Αυγούστου 1991 έγινα δεκτή στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα Master in Mathematics του University of London (Queen Mary and Westfield College) και έλαβα το αντίστοιχο M.Sc. με βαθμό 'A with distinction'.

Από το Σεπτέμβριο του 1991 άρχισα την εκπόνηση της διδακτορικής μου διατριβής στο Σπουδαστήριο Μηχανικής του Τομέα Αστροφυσικής, Αστρονομίας και Μηχανικής του τμήματος Φυσικής του Α.Π.Θ., υπό την επίβλεψη του αν. καθ. κ. Σ. Ιχτιάρογλου και με θέμα 'Κριτήρια μη ολοκληρωσιμότητας σε Χαμιλτονιανά δυναμικά συστήματα'. Το Νοέμβριο του 1992, ύστερα από εξετάσεις, ανακηρύχθηκα υπότροφος του 26<sup>ου</sup> προγράμματος εσωτερικού του Ι.Κ.Υ. στην ειδικευση 'Μη γραμμικά δυναμικά συστήματα'. Αναγορεύτηκα Διδάκτορας το Φεβρουάριο του 1996 με βαθμό 'Άριστα'.

Συμμετείχα στο ερευνητικό πρόγραμμα Human Capital and Mobility CHRX-CT93-0330/DG 'Order and Chaos in Conservative Dynamical Systems' (1994-1996) στα πλαίσια του οποίου εργάστηκα ως ερευνήτρια στο τμήμα Μαθηματικών, Università degli Studi di Milano, Ιταλία, κατά το χρονικό διάστημα Φεβρουαρίου – Μαΐου 1995. Από την έρευνα αυτή προέκυψε η εργασία E7.

Κατά το διάστημα Νοεμβρίου 1996 - Ιανουαρίου 1998 ήμουν μεταδιδακτορική ερευνήτρια στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης με σύμβαση εργασίας 15 μηνών στα πλαίσια του ΠΕΝΕΔ-95 Νο 1857 με τίτλο «Τάξη και χάος σε συντηρητικά δυναμικά συστήματα και εφαρμογές στην Αστρονομία, την Ουράνια Μηχανική και Ατομική Φυσική» (Επιστ. Υπεύθ. Αν. Καθ. Χ. Βάρβογλης).

Από τον Ιούλιο του 1999 έως και τον Αύγουστο 2000 χρηματοδοτήθηκε από το Ι.Κ.Υ. η ερευνητική μου πρόταση με τίτλο «Μελέτη μη ολοκληρωσιμότητας και φαινόμενα

εμφάνισης μεμονωμένων περιοδικών τροχιών σε Χαμιλτονιανά συστήματα κάτω από διαταραχές», στα πλαίσια του 2<sup>ου</sup> Προγράμματος Υποτροφιών για μεταδιδακτορική έρευνα στην Ελλάδα.

Από τον Οκτώβριο έως το Δεκέμβριο 1999, το Δεκέμβριο 2000 καθώς και το Μάιο-Ιούνιο 2001 εργάστηκα ως μεταδιδακτορική ερευνήτρια στο Laboratoire de Modelisation en Mecanique, Universite Pierre et Marie Curie Paris VI στα πλαίσια του προγράμματος TMR FMRX-CT-960062 με τίτλο "Spatio-temporal instabilities in deformation and fracture mechanics, materials science and nonlinear physics aspects".

Από τον Οκτώβριο 2000 έως το Σεπτέμβριο 2001 εργάστηκα ως μεταδιδακτορική ερευνήτρια στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης στα πλαίσια του ΠΕΝΕΔ 1999 με τίτλο «Θεωρία βαθμίδων, στοχαστικότητα και αυτοοργάνωση» (Επιστ. Υπεύθ. Καθ. Η. Αΰφαντης).

Το ακαδημαϊκό έτος 2001-02 προσλήφθηκα στο Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Βιομηχανίας της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας ως διδάσκων Π.Δ. 407/80 στη βαθμίδα του λέκτορα με πλήρη απασχόληση και μου ανατέθηκε η διδασκαλία των μαθημάτων «Εφαρμοσμένα Μαθηματικά Ι» του 1<sup>ου</sup> εξαμήνου, «Συνήθειες Διαφορικές Εξισώσεις» του 3<sup>ου</sup> εξαμήνου και «Γραμμικός Προγραμματισμός» του 4<sup>ου</sup> εξαμήνου.

Τον Ιανουάριο 2003 εκλέχθηκα Επίκουρος Καθηγήτρια στον Τομέα Αστροφυσικής, Αστρονομίας και Μηχανικής του Τμήματος Φυσικής Α.Π.Θ. Διορίστηκα τον Αύγουστο 2003. Μονιμοποιήθηκα στην παραπάνω θέση το 2007 και σε αυτή υπηρετώ μέχρι σήμερα.

Γνωρίζω άπταιστα την Αγγλική γλώσσα και κατέχω τα διπλώματα 'Proficiency' των Πανεπιστημίων Cambridge και Michigan.

#### ΑΠΟΚΤΗΘΕΝΤΕΣ ΤΙΤΛΟΙ ΣΠΟΥΔΩΝ

**Πτυχία**  
**Χρόνος**  
**Πανεπιστήμιο**  
**Βαθμός**

**Πτυχίο Φυσικής**  
**1990**  
**Α.Π.Θ.**  
**7,79**

**M.Sc. στα Μαθηματικά**  
**1991**  
**Queen Mary & Westfield**  
**Univ. of London**  
**A with distinction**

**Διδακτορικό Δίπλωμα**  
**1996**  
**Τμήμα Φυσικής**  
**Α.Π.Θ.**  
**Άριστα**

## 2. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΣ ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Από το Μάρτιο 2004-2007 ήμουν επιστημονικώς υπεύθυνη του Ερευνητικού Προγράμματος ΠΥΘΑΓΟΡΑΣ Νο. 21879 «Δυναμικά Συστήματα: Συμμετρίες, ολοκληρωσιμότητα και μη ολοκληρωσιμότητα ». Στο Πρόγραμμα απασχολούνται οι μεταδιδακτορικοί ερευνητές Γ. Σταγκίκα και Β. Κουκουλογιάννης.

Από τον Σεπτέμβριο 2007-2009 ήμουν επιστημονικώς υπεύθυνος στο Collaborative Linkage Grant

του Ν.Α.Τ.Ο. «Forecasting the Effect of Infectious Disease Outbreaks» CLG 982791.

## 3. ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

Συμμετείχα στο ερευνητικό πρόγραμμα Human Capital and Mobility CHRX-CT93-0330/DG 'Order and Chaos in Conservative Dynamical Systems

' (1994-1996, επιστ. υπεύθυνος καθ. κ. Ι. Χατζηδημητρίου), στα πλαίσια του οποίου εργάστηκα ως μεταδιδακτορική ερευνήτρια στο τμήμα Μαθηματικών, Università degli Studi di Milano, Ιταλία, κατά το χρονικό διάστημα Φεβρουαρίου-Μαΐου 1995. Από την έρευνα αυτή προέκυψε η εργασία E7 σε συνεργασία με τον τότε μεταπτυχιακό φοιτητή κ. U. Locatelli. Στο ίδιο πρόγραμμα υπάγονται οι εργασίες E10 και E11, σε συνεργασία με τον Dr. K. Wodnar του Παν/μίου Βιέννης.

Κατά το διάστημα Νοεμβρίου 1996-Ιανουαρίου 1998 ήμουν μεταδιδακτορική ερευνήτρια στο Πανεπιστήμιο Θεσ/νίκης στα πλαίσια του ΠΕΝΕΔ-95 Νο 1857 με τίτλο «Τάξη και χάος σε συντηρητικά δυναμικά συστήματα και εφαρμογές στην Αστρονομία, την Ουράνια Μηχανική και Ατομική Φυσική

» (επιστ. υπεύθυνος αν. καθ. κ. Χ. Βάρβογλης), στα πλαίσια του οποίου εκπονήθηκαν οι εργασίες E6 και E8-E11,.

Το Μάρτιο 1999 εγκρίθηκε για χρηματοδότηση από το Ι.Κ.Υ. ερευνητική μου πρόταση με τίτλο «Μελέτη μη ολοκληρωσιμότητας και φαινόμενα εμφάνισης μεμονωμένων περιοδικών τροχιών σε Χαμιλτονιανά συστήματα κάτω από διαταραχές », στα πλαίσια του 2<sup>ου</sup> Προγράμματος Υποτροφιών για μεταδιδακτορική έρευνα στην Ελλάδα. Η χρηματοδότηση άρχισε την 1η Ιουλίου 1999 και διήρκεσε 14 μήνες. Εκπονήθηκαν οι εργασίες E13 και E14.

Κατά το χρονικό διάστημα Οκτωβρίου-Δεκεμβρίου 1999, το Δεκέμβριο 2000 καθώς και το Μάιο-Ιούνιο 2001 εργάστηκα ως μεταδιδακτορική ερευνήτρια στο Laboratoire de Modelisation en Mecanique, Université Pierre et Marie Curie Paris VI στα πλαίσια του προγράμματος TMR FMRX-CT-960062 με τίτλο "Spatio-temporal instabilities in deformation and fracture mechanics, materials science and nonlinear physics aspects

" (επιστ. υπεύθ. καθ. κ. Η. Αϊφαντής). Τα αποτελέσματα αυτής της απασχόλησής μου

περιέχονται στις εργασίες E16 και E19.

Το διάστημα από τον Οκτώβριο 2000 έως τον Σεπτέμβριο 2001 εργάστηκα ως μεταδιδακτορική ερευνήτρια στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης στα πλαίσια του ΠΕΝΕΔ 1999 με τίτλο «Θεωρία βαθμίδων, στοχαστικότητα και αυτοοργάνωση» (επιστ. υπεύθ. καθ. κ. Η. Αϋφαντής). Εκπονήθηκαν οι εργασίες E15, E16, E17 και E19.

#### 4. ΤΩΡΙΝΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ

Συμμετέχω στο «Εθνικό πρόγραμμα ελεγχόμενης θερμοπυρηνικής σύντηξης» 50 πρόγραμμα πλαίσιο Euratom.

#### 5. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

Κατά τα ακαδημαϊκά έτη 1993-94 και 1995-96 διίδαξα ως υπότροφος του Ι.Κ.Υ. ασκήσεις του μαθήματος επιλογής του εαρινού εξαμήνου 'Θεωρητική Μηχανική ΙΙΙ' στους φοιτητές του 6<sup>ου</sup> εξαμήνου του τμήματος Φυσικής του Α.Π.Θ με απόφαση του αντίστοιχου Τομέα..



Κατά το εαρινό εξάμηνο του 1995-96 εργάστηκα στο 5<sup>ο</sup> Ι.Ε.Κ. Θεσσαλονίκης και δίδαξα το μάθημα ‘

Στατιστική ΙΙ’ στους

καταρτιζόμενους στην κατεύθυνση ‘Ειδικός χρηματιστηριακών εργασιών’. Κατά το χειμερινό εξάμηνο του 1997-98 εργάστηκα στο 5

ο

Ι.Ε.Κ. Θεσσαλονίκης και δίδαξα το μάθημα ‘

Οικονομικά Μαθηματικά ΙΙ

’ στους καταρτιζόμενους στην κατεύθυνση ‘Ειδικός κοστολόγησης στη

Βιομηχανία-Βιοτεχνία’. Κατά το εαρινό εξάμηνο του 1997-98 εργάστηκα στο 5

ο

Ι.Ε.Κ. Θεσσαλονίκης και δίδαξα τα μαθήματα ‘

Οικονομικά Μαθηματικά Ι

’ και ‘

Οικονομικά Μαθηματικά ΙΙ

’ στους καταρτιζόμενους στις κατευθύνσεις ‘Ειδικός μηχανογραφημένου λογιστηρίου’ και ‘Ειδικός εμπορίας, διαφήμισης και προώθησης προϊόντων (Marketing)’. Κατά το εαρινό εξάμηνο του 1998-99 δίδαξα το μάθημα «

Χρήση Ηλεκτρονικού Υπολογιστή

» στο Ι.Ε.Κ. Καλαμαριάς, στην ειδικευση ‘Ειδικός φοροτεχνικού γραφείου’.

Το ακαδημαϊκό έτος 2001-02 δίδαξα τα μαθήματα «Εφαρμοσμένα Μαθηματικά Ι», «Συνήθειες Διαφορικές Εξισώσεις

» και «

Γραμμικός Προγραμματισμός

» στο 1

ο

, 3

ο

και 4

ο

εξάμηνο του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών Βιομηχανίας της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας αντίστοιχα.

Από το διορισμό μου στο Τμήμα Φυσικής του Α.Π.Θ. έχω διδάξει τα παρακάτω μαθήματα:

- «Θεωρητική Μηχανική II» (2004 – σήμερα, υποχρεωτικό)
- «Υπολογιστική Φυσική Δυναμικών Συστημάτων» (2003 – 04, υποχρεωτικό

κατεύθυνσης)

- «Δυναμικά Συστήματα και Χάος» (2003 – σήμερα, επιλογής)
- «Μηχανική Συνεχών Μέσων» (2003 – σήμερα, επιλογής, Τμήμα

Μαθηματικών)

- «Μη Γραμμική Δυναμική» (2003 – σήμερα, επιλογής, Μεταπτυχιακό Υ/Φ)
- «Θεωρητική Μηχανική III» (2008-σήμερα, υποχρεωτικό κατεύθυνσης)
- «Μη γραμμικά δυναμικά συστήματα (2013 επιλογής)
- «Διανυσματικός λογισμός και Αναλυτική Γεωμετρία»(2012)
- «Εφαρμοσμένα Μαθηματικά I» (2013-σήμερα, υποχρεωτικό)
- «Μηχανική Συνεχών Μέσων» (2014, επιλογής)

Έχουν περατωθεί με την επίβλεψή μου οι παρακάτω πτυχιακές ή διπλωματικές εργασίες:

- Ν. Ροΐδος: «Cantor σε συμπλεκτικές απεικονίσεις» (πτυχιακή εργασία)
- Π.Σεραφείμ: «Μορφοκλασματικά σύνολα»
- Σ.Κατσίκας: «Μελέτη επιδημιολογίας»

- Χ. Μαργαρίτης: «Συμμετρίες και εφαρμογές στη Μηχανική»
- Ν. Κυριακόπουλος: «Τροχιές υλικού σημείου σε διδιάστατα ευθειοπαράγωγά δυναμικά
- Σ. Γιακουμίδης: «Μοντέλα επιδημιολογίας και μελέτη της δυναμικής τους»
- Ι Ζοπουνίδης: «Θεμελίωση της Μηχανικής Hamilton, συμμετρίες των διαφορικών εξισώσεων και το θεώρημα της Noether» (2013)

Και οι παρακάτω διπλώματικές εργασίες:

- Σ. Φραγγέλη: «Ο ταλαντωτής van der Pol» (διπλωματική εργασία ΠΜΣ Υ/Φ)
- Λ. Σκαρπαλέζος: «Χαοτική Σκέδαση» (διπλωματική εργασία ΠΜΣ Υ/Φ)
- Τ.Ο. Μαϊίτα: «*Μοντελοποίηση του Ομογενούς Μαρκοβιανού Συστήματος ως Ελαστικό μέσο.*» (διπλωματική εργασία ΠΜΣ Υ/Φ)
- Χ. Παναγιωτακόπουλος «Μελέτη συστημάτων Lotka-Volterra» (διπλωματική εργασία ΠΜΣ Υ/Φ)
- Σ. Νικολόπουλος: «Η εξίσωση Duffing»

Ήμουν μέλος της επταμελούς εξεταστικής επιτροπής των παρακάτω διδασκόντων του Τμήματος:

- Β. Κουκουλογιάννη
- Δ. Βογιατζή
- Δ. Ψυχογιού
- Δ. Χατζηαυγουστή
- Χ. Τσιρώνης
- Ν. Παπαδόπουλος

Και μέλος της τριμελούς επιτροπής και της επταμελούς εξεταστικής επιτροπής του υποψήφιου διδάκτορα

- Ι.Τανούδη

Είμαι επιβλέπουσα του υποψήφιου διδάκτορα Τζαμάλ-Οδυσσέα Μααίτα και του υποψήφιου διδάκτορα Νίκου Καλλινίκου..

## 6. ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ

Ήμουν μέλος στις παρακάτω επιτροπές

2006-2009 Επιτροπή προβολής τμήματος (πρόεδρος)

2008-2011 Επιτροπή φοιτητικών θεμάτων

2010-2011 Επιτροπή συλλογής στατιστικών στοιχείων

2011-2012 Επιτροπή οργάνωσης συλλογής στοιχείων εκθέσεων δραστηριότητα και διδακτικής ικανότητας

2012-2013 Επιτροπή υποδοχής πρωτοετών και συμβούλου σπουδών

2013-2014 Επιτροπή βιβλιοθήκης

## 7. ΑΛΛΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

i) Είμαι προσκεκλημένη Reviewer στο Mathematical Reviews από το 1997 και έχω κάνει επισκόπηση περίπου 40 εργασιών και 2 βιβλίων.

ii) Είμαι κριτής εργασιών στα παρακάτω περιοδικά:

- "Journal of Physics A: Mathematics and general" (2 εργασίες)
- "Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy" (3 εργασίες)
- "Physics Letters A" (3 εργασίες)
- "New Journal of Physics" (2 εργασίες)
- "Communications in Nonlinear Science and numerical simulations" (14 εργασίες)

iii) Ήμουν μέλος της τοπικής οργανωτικής επιτροπής στα παρακάτω συνέδρια:

10<sup>ο</sup> Θερινό Σχολείο – Πανελλήνιο Συνέδριο στην Πολυπλοκότητα και Χαοτική Δυναμική, 1997, Περαιά Θεσσαλονίκης.

19<sup>ο</sup> Θερινό Σχολείο – Πανελλήνιο Συνέδριο στην Πολυπλοκότητα και Χαοτική Δυναμική, 2006, Θεσσαλονίκη.

International Conference on the Dynamics of Celestial Bodies, 2008, Ιούνιος 2008, Λιτόχωρο.

Nonlinear Dynamics and Complexity: Theory, Methods and Applications, in honor of Prof. Bountis, 2010, 12-16 Ιουλίου, Θεσσαλονίκη.

## 8. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΕΣ

Το μέχρι σήμερα ερευνητικό μου έργο αφορά τη θεωρητική μελέτη Χαμιλτονιανών Δυναμικών Συστημάτων (ΧΔΣ) και Διαφορικών εξισώσεων με μερικές παραγώγους (ΔΕΜΠ) καθώς και εφαρμογές. Πιο συγκεκριμένα υπάγεται στις παρακάτω κατευθύνσεις:

- Ιδιότητες ολοκληρωσιμότητας ΧΔΣ με τη χρήση του θεωρήματος Darboux και του αντιστρόφου προβλήματος της Δυναμικής. Σύνδεσή της με τις ιδιότητες των εξισώσεων μεταβολών μεμονωμένων περιοδικών τροχιών (εργασίες E1, E2, E8 και E9).
- Κριτήρια μη ολοκληρωσιμότητας ΧΔΣ και σύνδεσή τους με το θεώρημα Poincaré (εργασίες E3, E4, E5, E13, E15, Σ1, Σ2, Σ4 και διδακτορική διατριβή).
- Συσχέτιση μη ολοκληρωσιμότητας με τις ιδιότητες των λύσεων στο μιγαδικό πεδίο χρόνου – θεώρημα Ziglin, δοκιμή Painlevé και σειρές  $\Psi$  (εργασίες E6, E12).
- Κανονική θεωρία διαταραχών με τη βοήθεια σειρών Lie (εργασία E7).
- Συμπλεκτικές απεικονίσεις, μη ολοκληρωσιμότητα και συνέχιση περιοδικών σημείων (εργασίες E10, E11 και Σ3).
- Ομοκλινικό και ετεροκλινικό χάος, θεωρία Mel'nikov και συνέχιση περιοδικών τροχιών (εργασίες E17 και E22).
- Ολοκληρωσιμότητα ΔΕΜΠ, σολιτονικές λύσεις και αναλλοίωτες σχέσεις (εργασίες E16 και E19).
- Αδιαβατικά συστήματα (εργασίες E21, Σ5).

- Εφαρμογές στη Φυσική, την Ουράνια Μηχανική και τη Γαλαξιακή Δυναμική (εργασίες E14, E18, E20 και Σ5).
- Εφαρμογές σε προβλήματα Επιδημιολογίας (εργασία E23).
- Εφαρμογές στην μεταφορά ενέργειας μεταξύ ταλαντωτών σε μηχανικά συστήματα.
- Εφαρμογές συμμετριών Lie σε τροχιές φορτισμένων σωματιδίων σε ηλεκτρομαγνητικό πεδίο (πλάσμα).

Έχω συνεργαστεί ερευνητικά με τα παρακάτω εργαστήρια/σπουδαστήρια άλλων Ιδρυμάτων:

- Dept. of Mathematics, Università degli Studi di Milano (εργασία E7)
- Astro – Dynamics Group, Vienna Observatory (εργασίες E10, E11, Σ3, T1)
- Laboratoire de Modelisation en Mecanique, Université Pierre et Marie Curie Paris VI

(εργασίες E16, E19, T4)

- Swiss Federal Institute of Technology, ETH, Zürich (εργασίες E14, E18)
- Dept. of Mathematics, University KwaZulu-Natal, Durban (εργασία E23)
- Εργαστήριο Μηχανικής, Γενικό Τμήμα Πολυτεχνικής Σχολής Α.Π.Θ.

(εργασίες E16, E19, T4)

- Department of Mechanical Science and Engineering, University of Illinois at Urbana-Champaign, United States

(εργασίες E27, E28)

## 9. ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ - ΣΧΟΛΕΙΑ

### I. Διεθνή συνέδρια

1. NATO ASI 'Chaotic Dynamics: Theory and Practice', 11-20 Ιουλίου 1991, Πάτρα.

2. 'Erasmus Spring Courses in Mathematics and Physics', 21 Απριλίου-7 Μαΐου 1993, Ηράκλειο.

3. NATO ASI 'Hamiltonian Mechanics: Integrability and Chaotic behaviour', 28 Ιουνίου-2 Ιουλίου 1993, Torun, Poland, με 20λεπτη παρουσίαση της εργασίας Σ1 (με πλήρη κάλυψη εξόδων).



4. 'Dynamics Days', 15-18 Ιουνίου 1994, Budapest, Hungary, με ανακοίνωση poster της εργασίας E5.

5. Workshop 'Order and Chaos in Conservative Dynamical Systems', 16-20 Οκτωβρίου 1996, Σαντορίνη, με 15λεπτη παρουσίαση της εργασίας E7 (με πλήρη κάλυψη εξόδων).

6. Brussels Meeting II 'Integrability and Chaos in Discrete Systems', 2-6 Ιουλίου 1997, Brussels, με 15λεπτη παρουσίαση της εργασίας E10 (προσκεκλημένη ομιλήτρια).

7. 5th Alexander von Humboldt Colloquium for Celestial Mechanics: "New Developments in the Dynamics of Planetary Systems" 19-25 Μαρτίου 2000, Bad Hofgastein, Austria, με ημίωρη παρουσίαση της εργασίας E12 (συμμετοχή ύστερα από πρόσκληση, πλήρης κάλυψη εξόδων διαμονής).

8. 5<sup>th</sup> Euromech Solid Mechanics Conference ESMC-5, 17-22 Αυγούστου 2003, Θεσσαλονίκη.

9. School-Forum on Coupled Map Lattices, 21 Ιουνίου–2 Ιουλίου 2004, Institute Henri Poincaré, Paris με ανακοίνωση αφίσας της εργασίας E22 (πλήρης κάλυψη εξόδων διαμονής).

10. "Complexity in Science and Society", 20–26 Ιουλίου 2004, Ancient Olympia, με ανακοίνωση αφίσας της εργασίας E21.

11. European Nonlinear Oscillations Conference EUROMECH 2005, 7–12 Αυγούστου, Eindhoven, Ολλανδία.

12. 20th International Summer School - Conference on 'Nonlinear Science and Complexity', Ιούλιος 2007, Πάτρα .

13. International Conference on the Dynamics of Celestial Bodies, 2008, Ιούνιος 2008, Λιτόχωρο.

14. 21th International Conference – Summer School 'Nonlinear Science and Complexity', Αθήνα, Ιούλιος-Αύγουστος 2008 (ανακοίνωση εργασίας E24).

15. EUROMECH 2009 Conference, Ρώμη (Frescati), Ιταλία, 27 Σεπτεμβρίου-2 Οκτωβρίου 2009 (Εργασία υπό εξέλιξη)

16. Nonlinear Dynamics and complexity. Theory Methods and Applications in honor of Tassos Bountis on the occasion of his 60 th birthday, Thessaloniki, Greece 12-16 July 2010

17. ENOC 2011, 7th European Nonlinear Dynamics conference, Ιούλιος 24-29, Ρώμη, Ιταλία.

18. 6th Workshop "Group Analysis of Differential Equations and Integrable Systems" στον Πρωταρά, Κύπρος που έγινε από 17 έως 21 Ιουνίου 2012

## II. Τοπικά συνέδρια - Θερινά σχολεία

1. '3<sup>ο</sup> θερινό σχολείο μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων', 21-31 Αυγούστου 1989, Σάμος, με ημίωρη παρουσίαση της εργασίας Δ1.

2. '4<sup>ο</sup> θερινό σχολείο μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων', 27 Ιουλίου-12 Αυγούστου 1990, Σάμος, με ημίωρη παρουσίαση της εργασίας Ε1.

3. '5<sup>ο</sup> θερινό σχολείο μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων', 1-14 Ιουλίου 1992, Ηράκλειο.

4. '1<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Αστρονομικό συνέδριο', 21-23 Σεπτεμβρίου 1992, Αθήνα.

5. '6<sup>ο</sup> Πανελλήνιο συνέδριο- θερινό σχολείο μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων', 19-30 Ιουλίου 1993, Πάτρα, με ημίωρη παρουσίαση της εργασίας Ε3.

6. '7<sup>ο</sup> Πανελλήνιο συνέδριο - θερινό σχολείο μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων', 25 Ιουλίου-5 Αυγούστου 1994, Ξάνθη, με ημίωρη παρουσίαση της εργασίας Ε4.

7. '8<sup>ο</sup> Πανελλήνιο συνέδριο - θερινό σχολείο μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων', 17-28 Ιουλίου 1995, Ξάνθη.

8. '9<sup>ο</sup> Πανελλήνιο συνέδριο - θερινό σχολείο μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων', 22 Ιουλίου-2 Αυγούστου 1996, Πάτρα, με ημίωρη παρουσίαση της εργασίας Ε6.

9. '10<sup>ο</sup> Πανελλήνιο συνέδριο - θερινό σχολείο μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων', 14-25 Ιουλίου 1997, Θεσσαλονίκη, με 15λεπτη παρουσίαση της εργασίας Ε10 (μέλος τοπικής οργανωτικής επιτροπής).

10. '11<sup>ο</sup> Πανελλήνιο συνέδριο-θερινό σχολείο μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων', 13-25 Ιουλίου 1998, Λειβαδιά με 45λεπτη παρουσίαση της εργασίας Ε8.

11. '12<sup>ο</sup> Πανελλήνιο συνέδριο-θερινό σχολείο μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων', 14-24 Ιουλίου 1999, Πάτρα, με ημίωρη παρουσίαση της εργασίας E12.

12. '13<sup>ο</sup> Πανελλήνιο συνέδριο-θερινό σχολείο μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων', 17-28 Ιουλίου 2000, Χανιά, με ημίωρη παρουσίαση της εργασίας E16.

13. "6<sup>th</sup> National Congress of Mechanics", Ιούλιος 2001, Θεσσαλονίκη (ανακοίνωση της εργασίας E16).

14. '14<sup>ο</sup> Πανελλήνιο συνέδριο-θερινό σχολείο μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων', 23 Ιουλίου – 3 Αυγούστου 2001, Πάτρα, με παρουσίαση αφίσας της εργασίας E14.

15. '15<sup>ο</sup> Πανελλήνιο συνέδριο-θερινό σχολείο μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων', 19 – 30 Αυγούστου 2002, Πάτρα, με ημίωρη παρουσίαση της εργασίας E15.

16. “16ο Πανελλήνιο Συνέδριο-Θερινό Σχολείο μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων”, Ιούλιος 2003, Χαλκίδα, διδασκαλία 1 ώρας με τίτλο «Ολοκληρωσιμότητα Δυναμικών Συστημάτων».

17. “17ο Πανελλήνιο Συνέδριο-Θερινό Σχολείο μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων”, Ιούλιος 2004, Πάτρα, με παρουσίαση αφίσας της εργασίας E21.

18. “18ο Πανελλήνιο Συνέδριο-Θερινό Σχολείο μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων”, Ιούλιος 2005, Βόλος, με ημίωρη παρουσίαση της εργασίας E22.

19. “19ο Πανελλήνιο Συνέδριο-Θερινό Σχολείο μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων”, Ιούλιος 2006, Θεσσαλονίκη (μέλος τοπικής οργανωτικής επιτροπής).

### III. Διαλέξεις

1. 7 Δεκεμβρίου 1993: Σεμινάριο στον Τομέα Αστροφυσικής, Αστρονομίας και Μηχανικής με τίτλο 'Κριτήρια μη ολοκληρωσιμότητας στα Χαμιλτονιανά συστήματα'.

2. 7 Απριλίου 1998: Διάλεξη με τίτλο 'Non-integrability in Hamiltonian systems and symplectic maps' στο σεμινάριο 'Current issues of astronomical and planetary environmental concern' που οργανώθηκε από το Εργαστήριο Αστρονομίας Α.Π.Θ.

3. 6 Μαΐου 1998: Διάλεξη στο Τμήμα Μαθηματικών του Πανεπιστημίου Αιγαίου με τίτλο 'Μη ολοκληρωσιμότητα σε πραγματικό και μιγαδικό χρόνο' ύστερα από πρόσκληση.

4. 18 Οκτωβρίου 2002: Διάλεξη στο Τμήμα Επιστήμης της Θάλασσας του Πανεπιστημίου Αιγαίου με τίτλο 'Μοντέλα Δυναμικής Πληθυσμών'.

5. 15 Δεκεμβρίου 2004 : Διάλεξη στον Τομέα Αστροφυσικής, Αστρονομίας και Μηχανικής με τίτλο 'Αδιαβατικά συστήματα'.



6. Κατά το χρονικό διάστημα 7-18/6/2005 έδωσα σειρά μαθημάτων 8 ωρών στα πλαίσια του Προγράμματος ERASMUS στο Αστεροσκοπείο του Πανεπιστημίου Βιέννης με τίτλο “Cantor”

7. Διάλεξη στο Μαθηματικό τμήμα στα πλαίσια του σεμιναρίου της ανάλυσης με τίτλο «Μη ολοκληρωσιμότητα και χάος στα Χαμιλτονιανά Δυναμικά συστήματα» 13 Νοεμβρίου 2012

## 10. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ

### I. Διδακτορική διατριβή

‘Κριτήρια μη ολοκληρωσιμότητας σε Χαμιλτονιανά δυναμικά συστήματα’, 1995, σελ. 1-135, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη.

## II. Δημοσιεύσεις σε επιστημονικά περιοδικά με κριτές

E1. S.Ichtiaroglou & E.Meletlidou: 1990, 'On monoparametric families of orbits sufficient for integrability of planar potentials with linear and quadratic invariants', J. Phys. A: Math. Gen. **23**, 3673-3679.

E2. S.Ichtiaroglou, G.Voyatzis & E.Meletlidou: 1991, 'Conditions for the existence of periodic solutions to integrable two-dimensional Hamiltonian systems', Phys. Rev. **43A**, 7043-7045.

E3. E.Meletlidou & S.Ichtiaroglou: 1994, 'A criterion for non-integrability based on Poincaré's theorem', Physica D **71**, 261-268.

E4. E.Meletlidou & S.Ichtiaroglou: 1994, 'On the non-existence of an analytic integral of motion in periodically perturbed one degree of freedom Hamiltonian systems', Phys. Lett. A **188**, 157-163.

E5. E.Meletlidou & S.Ichtiaroglou: 1994, 'On the number of isolating integrals in perturbed Hamiltonian systems with  $n^3$  degrees of freedom', J. Phys. A: Math. Gen. **27**, 3919-3926.

E6. S.Ichtiaroglou & E.Meletlidou: 1996, ' $\Psi$ -series and obstructions to integrability of periodically perturbed one degree of freedom Hamiltonians', Phys. Lett. A **224**, 68-76.

E7. U.Locatelli & E.Meletlidou: 1998, 'Convergence of Birkhoff normal form for essentially isochronous systems', Meccanica **33**, 195-211.

E8. G.Bozis & E.Meletlidou: 1998, 'Nonintegrability detected from geometrically similar orbits', Celest. Mech. Dyn. Astron. **68**, 335-346.

E9. E.Meletlidou & S.Ichtiaroglou: 1999, 'Isolated periodic orbits and stability in separable potentials', Celest. Mech. Dyn. Astron. **71**, 289-300.

E10. K.Wodnar, S.Ichtiaroglou & E.Meletlidou: 1999, 'Non-integrability and continuation of fixed points of  $2n$ -dimensional perturbed twist maps', *Physica D* **128**, 70-86.

E11. S. Ichtiaroglou, E.Meletlidou & K.Wodnar: 2000, 'A method for evaluating the stability of fixed points in perturbed symplectic maps', *Chaos, Solitons and Fractals* **11**, 245-250.

E12. E.Meletlidou: 2000, 'A nonintegrability test for perturbed separable planar Hamiltonians', *Phys. Lett. A*, **270**, 47-54.

E13. E.Meletlidou: 2000, 'The Mel'nikov subharmonic function and the non-existence of analytic integrals in non-autonomous systems', *Celest. Mech. Dyn. Astr.* **78**, 161-166.

E14. E.Meletlidou, S.Ichtiaroglou and F.J. Winterberg: 2001 'Non-integrability of Hill's lunar problem', *Celest. Mech. Dyn. Astr.* **80**, 145-156.

E15. E.Meletlidou, G.Voyatzis and S.Ichtiaroglou: 2001 'Obstructions to the continuation of analytic integrals of Hamiltonian systems under non-Hamiltonian perturbations' *Phys. Lett. A*, **286**, 55-60.

E16. E.Meletlidou, J.Pouget, G.Maugin and E.Aifantis: 2002, 'The relation between energy and pseudomomentum in the elastic-crystal Boussinesq equation', *J. Mech. Behaviour of Materials*, **13**, 107-115

E17. G.Voyatzis, E.Meletlidou and S.Ichtiaroglou: 2002 'Large-scale chaos for arbitrarily small perturbations in nontwist Hamiltonian systems', *Chaos, Solitons and Fractals* **14**, 1179-1191.

E18. F.J.Winterberg and E.Meletlidou: 2004 'Non-continuation of integrals of the rotating two-body problem in Hill's lunar problem', *Celest. Mech. Dyn. Astr.* **88**, 37-49.

E19. E.Meletlidou, J.Pouget, G.Maugin and E.Aifantis: 2004, 'Invariant relations in a Boussinesq type equation' *Chaos, Solitons and Fractals* **22**, 613-625.

E20. E.Meletlidou, G.Stagika and S.Ichtiaroglou: 2005, 'Nonintegrability and structure of the resonance zones in a class of galactic potentials', *Celest. Mech. Dyn. Astr.* **91**, 323-335.

E21. D.Voyatzi and E.Meletlidou: 2006, 'A nonintegrability criterion for adiabatic systems', *Int. J. of Bifurcation and Chaos* **16**, No 6, 1829-1833.

E22. E.Meletlidou and G.Stagika: 2006, 'On the continuation of degenerate periodic orbits in Hamiltonian systems', *Regular & Chaotic Dynamics* **11**, 131-138.

E23. E.Meletlidou and P.G.L.Leach: 2007, 'Singularity analysis in nonlinear biomathematical models: Two case studies', *Chaos, Solitons and Fractals* **34**, 903-913.

E24. D. Voyatzi and E. Meletlidou: 2008, "Criteria for large-scale chaos in the problem of homogeneous magnetization", *Nonlinear Phenomena in Complex System*, Vol **11**, No 2, 269-273.

E25. I.I.Maglevany, E.Meletlidou, G.Stagika: 2011, "Numerical investigation of bifurcations of equilibria and Hopf bifurcations in disease transmission models", Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulations, Vol 16, No 1, 284-295.

E.26 J.-O Maaita, G.Tsaklidis,& E.Meletlidou "The Homogeneous Markov Systems (HMS) as an Elastic Medium.The Three-Dimensional Case",2013, Communications in Statistics-Theory and Methods 42, 2259-2270

E27. Maaita J.O.,Meletlidou E., Vakakis A.F., Rothos V.,2013, "The effect of slow flow dynamics on the Oscillations of a Singular Damped System with an Essentially Nonlinear Attachment" , Journal of Applied Nonlinear Dynamics, 2(4) 315-328.

E28. Maaita J.O.,Meletlidou E., 2013, "Analytical Homoclinic Solution of a Two-Dimensional Nonlinear System of Differential Equations", Journal of Nonlinear Dynamics, Volume2013, ArticleID879040,4pages

E29. Maaita J.O.,Meletlidou E., Vakakis A.F., Rothos V.,2013, "The dynamics of the slow flow of a singular damped nonlinear system and their comparison" , Journal of Applied Nonlinear Dynamics, in Press

E30. N.Kallinikos and E. Meletlidou, 2013, "Symmetries of charged particle motion under time independent electromagnetic fields", J.Phys.A:Math.Theor. 46, 305202

### III. Δημοσιεύσεις σε πρακτικά συνεδρίων με κριτές

Σ1. E.Meletlidou & S.Ichtiaroglou: 1994, 'A non-integrability test for perturbed Hamiltonian systems of two degrees of freedom' in J.Seimenis (ed.) 'Hamiltonian Mechanics: Integrability and chaotic behavior', NATO ASI Series, Plenum, NY, 221-228.

Σ2. S.Ichtiaroglou & E.Meletlidou: 1998, 'The non-integrability of perturbed Hamiltonian systems of n degrees of freedom and the continuation of periodic orbits' in C.Simo (ed.) 'Hamiltonian systems with three or more degrees of freedom', NATO ASI Series, Plenum, NY, 429-433.

Σ3. K.Wodnar, M.Hampejs, E.Meletlidou and S.Ichtiaroglou: 1999, "The symplectic eigenvalue problem, Lyapunov numbers and related questions", in R.Dvorak *et al.* (eds.) "Modern Astrometry and Astrodynamics", Austrian Academy of Science, Vienna, pp. 233-278.



Σ4. E.Meletlidou: 2001, 'The Mel'nikov subharmonic function and the non-existence of analytic integrals in non-autonomous systems' in R.Dvorak and J.Henrard (eds.) "New Developments in the Dynamics of Planetary Systems", Kluwer Academic Publishers pp. 161-166.

Σ5. D.Voyatzi and E.Meletlidou: 2006, "A criterion on the nonexistence of exact invariants in adiabatic systems", in "Recent Advances in Astronomy and Astrophysics" (Editor: N. Solomos), *American Institute of Physics*

**(AIP)**

*Conference Series vol. 848, pp.753-757.*

Οι εργασίες Σ2 και Σ3 είναι πρωτότυπες και ανεξάρτητες των Ε1-Ε25.

#### IV. Μονογραφίες σε πρακτικά Θερινών Σχολείων

M1. Σ. Ιχτιάρογλου & Ε. Μελετλίδου: 2000, "Τι είναι το cantor;," στον τόμο 'Τάξη και Χάος VI', (πρακτικά του 12ου Θερινού Σχολείου-Πανελληνίου Συνεδρίου Μη Γραμμικών Δυναμικών Συστημάτων) εκδ. Γ. Πνευματικού, Αθήνα, σελ. 83-105.

**V. Δημοσιεύσεις σε πρακτικά τοπικών συνεδρίων και ειδικούς τόμους**

T1. K. Wodnar, Σ. Ιχτιάρογλου & Ε. Μελετλίδου: 1997, 'Μη ολοκληρωσιμότητα και συνέχιση περιοδικών σημείων σε 2n-διάστατες διαταραγμένες στροφικές απεικονίσεις', στον τόμο 'Η Γη και το Σύμπαν' (επ. εκδ. Γ.Αστεριάδης κ.α.), εκδ. Ζήτη, Θεσσαλονίκη, 293-302 (περιέχει τα κυριότερα αποτελέσματα της εργασίας E10).

T2. S. Ichtiaroglou & E. Meletlidou: 1998, 'The non-integrability of perturbed Hamiltonian systems of n degrees of freedom and the continuation of periodic orbits' στον τόμο 'Τάξη και Χάος IV', εκδ. Γ. Πνευματικού, Αθήνα, 39-43 (πρόκειται για την εργασία Σ2).

T3. E. Meletlidou, J. Pouget, G.A. Maugin and E.C. Aifantis: "Invariant relations in Boussinesq type equation" in E. Aifantis and A. Kounadis (eds.): 6<sup>th</sup> National Congress of Mechanics, Proceedings, Vol. III, Thessaloniki, pp. 67-72 (αποτελέσματα της εργασίας E16).

T4. Ε. Μελετλίδου & Γ. Σταγκίκα: 2005, «Συνέχιση εκφυλισμένων περιοδικών τροχιών σε

Χαμιλτονιανά συστήματα» στον τόμο 'Τάξη και Χάος ΙΧ', Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας, 77-84 (πρόκειται για την εργασία E22).

## 11. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ

Δ1. 'Εισαγωγή στην Υπολογιστική των Δυναμικών Συστημάτων (με η χρήση του *Mathematica*)', 2005, σε συνεργασία με τον Λέκτορα κ. Γ. Βουγιατζή, Τμήμα Εκδόσεων Α.Π.Θ, σελ. 1-77 (σημειώσεις για τη διδασκαλία του μαθήματος «Υπολογιστική Φυσική Δυναμικών Συστημάτων»).

Δ2. 'Δυναμικά Συστήματα και Χάος' 2006 (υπό εξέλιξη) (σημειώσεις για τη διδασκαλία του μαθήματος «Δυναμικά Συστήματα και Χάος» (προπτυχιακό επιλογής) και «Μη γραμμική Δυναμική» (μεταπτυχιακό Υπολογιστικής Φυσικής, επιλογής) ([users.auth.gr/efthymia](http://users.auth.gr/efthymia)))

**12. ΛΟΙΠΗ ΣΥΓΓΡΑΦΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ**

1. 'Εφαρμογή των συμπλεκτικών πινάκων σε προβλήματα ευστάθειας Χαμιλτονιανών συστημάτων', 1989, (Πτυχιακή εργασία, επιβλέπων Σ. Ιχτιάρογλου).

2. 'Duffing's equation', 1991, Dept. of Mathematics, Queen Mary and Westfield College, Univ. of London (Διπλωματική εργασία για το Master, επιβλέπων D. Arrowsmith).

3. 'Στατιστική II', 1996, σελ. 1-90, σημειώσεις του μαθήματος Στατιστική II για την κατεύθυνση Χρηματιστηριακών Εργασιών του 5ου Ι.Ε.Κ. Θεσσαλονίκης.

4. 'Οικονομικά Μαθηματικά II', 1998, σελ. 1-58, σημειώσεις του μαθήματος Οικονομικά Μαθηματικά II για την κατεύθυνση Κοστολόγησης στη Βιομηχανία-Βιοτεχνία του 5ου Ι.Ε.Κ. Θεσσαλονίκης.

5. 'Οικονομικά Μαθηματικά I', 1998, σελ. 1-60, σημειώσεις του μαθήματος Οικονομικά

Μαθηματικά Ι για την κατεύθυνση Ειδικός Μηχανογραφημένου Λογιστηρίου του 5ου Ι.Ε.Κ. Θεσσαλονίκης.

6. 'Χρήση του Excel', 1999, σελ. 1-50, σημειώσεις του μαθήματος Χρήση Ηλεκτρονικών Υπολογιστών για την κατεύθυνση Ειδικός Φοροτεχνικού Γραφείου του Ι.Ε.Κ. Καλαμαριάς.

### 13. ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

'Κριτήρια μη ολοκληρωσιμότητας σε Χαμιλτονιανά δυναμικά συστήματα' (Διδακτορική Διατριβή)

Σκοπός της διδακτορικής διατριβής είναι η εύρεση κριτηρίων για τη μη ύπαρξη ολοκληρωμάτων της κίνησης σε Χαμιλτονιανές διαφορικές εξισώσεις. Αναπτύσσοντας σε σειρά ως προς τη διαταρακτική παράμετρο  $\varepsilon$  την αναγκαία συνθήκη για την ύπαρξη ολοκληρώματος της κίνησης σε μια διαταραγμένη Χαμιλτονιανή και παραμετροποιώντας την ταυτότητα που προκύπτει σε όρους  $\varepsilon$  πάνω στις περιοδικές τροχιές του αδιατάρακτου συστήματος, οδηγούμαστε σε τρία θεωρήματα τα οποία παρέχουν κριτήρια μη

ολοκληρωσιμότητας. Το πρώτο θεώρημα δίνει μια ικανή συνθήκη μη ολοκληρωσιμότητας για διαφορικές εξισώσεις Hamilton δύο βαθμών ελευθερίας, ενώ το δεύτερο δίνει μια ανάλογη συνθήκη για εξισώσεις  $n$  βαθμών ελευθερίας και επιπλέον ένα κριτήριο για το μέγιστο επιτρεπτό αριθμό ολοκληρωμάτων. Το τρίτο θεώρημα αναφέρεται σε διαταραγμένα συστήματα ενός βαθμού ελευθερίας με διαταραχή που εξαρτάται περιοδικά από το χρόνο. Επιπλέον, το πρώτο από τα παραπάνω θεωρήματα συνδέεται με το γνωστό θεώρημα μη ολοκληρωσιμότητας του Poincaré, ενώ και τα τρία θεωρήματα συνδέονται με τη συνέχιση των περιοδικών τροχιών κάτω από τη διαταραχή, μέσω της θεωρίας Poincaré-Melnikov. Τέλος γίνεται εφαρμογή και των τριών παραπάνω κριτηρίων για την απόδειξη μη ολοκληρωσιμότητας συγκεκριμένων Χαμιλτονιανών συστημάτων με φυσική σημασία.

E1. 'On monoparametric families of orbits sufficient for integrability of planar potentials with linear and quadratic invariants.

Στην εργασία αυτή συνδυάζονται τα αποτελέσματα του Darboux πάνω στην απευθείας κατασκευή ολοκληρώσιμων επιπέδων Χαμιλτονιανών συστημάτων με αποτελέσματα του αντίστροφου προβλήματος της Δυναμικής και αποδεικνύεται ότι αν σε ένα επίπεδο δυναμικό υπάρχει μία μονοπαραμετρική οικογένεια τροχιών που είναι κωνικές τομές με σταθερή εστιακή απόσταση ή παραβολές με κοινές εστίες, το δυναμικό είναι ολοκληρώσιμο και το δεύτερο ολοκλήρωμα είναι τετραγωνικό ως προς τις ορμές. Η ύπαρξη μιας μονοπαραμετρικής οικογένειας παραλλήλων ευθειών ή ευθειών που τέμνονται σε ένα σημείο αρκεί επίσης για την ολοκληρωσιμότητα του αντίστοιχου δυναμικού και σε αυτή την περίπτωση το δεύτερο ολοκλήρωμα είναι γραμμικό ως προς τις ορμές.

E2. Conditions for the existence of periodic solutions to integrable two-dimensional Hamiltonian systems.

Σε μία εργασία του ο Hioe (1989) προτείνει ότι υπάρχει μια φαινομενική σχέση ανάμεσα στην ολοκληρωσιμότητα και στην ύπαρξη περιοδικών λύσεων των εξισώσεων μεταβολών γύρω από τις ευθύγραμμες λύσεις επιπέδων Χαμιλτονιανών συστημάτων. Σε αυτή την εργασία δείχνεται η ακριβής σχέση ανάμεσα στις δύο αυτές ιδιότητες και αποδεικνύεται ότι, κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις, η ύπαρξη ενός δευτέρου ολοκληρώματος συνεπάγεται την ύπαρξη τέτοιων περιοδικών λύσεων. Επίσης δείχνεται ότι αυτή η σχέση δεν είναι δυνατό να μας δώσει ένα κριτήριο για την απόδειξη ολοκληρωσιμότητας ή μη ολοκληρωσιμότητας, πέρα από το γνωστό θεώρημα του Ziglin.

E3. A criterion for non-integrability based on Poincaré's theorem.

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται ένα κριτήριο μη ολοκληρωσιμότητας για διαταραγμένες Χαμιλτονιανές διαφορικές εξισώσεις δύο βαθμών ελευθερίας των οποίων το ολοκληρώσιμο μέρος είναι μη εκφυλισμένο ή ισοενεργειακά μη εκφυλισμένο. Η απόδειξη γίνεται με τη χρήση σειρών Fourier και με την ολοκλήρωση της παραγώγου της διαταραχής ως προς μια κατάλληλα επιλεγμένη γωνία πάνω στις περιοδικές τροχιές του αδιατάρακτου συστήματος. Το συμπέρασμα που βγαίνει είναι ότι, αν για ένα πυκνό σύνολο συντονισμένων τόρων του αδιατάρακτου συστήματος, η μέση τιμή της διαταραχής ως προς το χρόνο διαφέρει από τροχιά σε τροχιά ενός τέτοιου τόρου, τότε το διαταραγμένο σύστημα είναι μη ολοκληρώσιμο σε ένα ανοιχτό διάστημα τιμών της διαταρακτικής παραμέτρου  $\varepsilon$  γύρω από το μηδέν. Γίνεται εφαρμογή των παραπάνω αποτελεσμάτων στο σύστημα δύο αναρμονικών ταλαντωτών με τετραγωνική σύζευξη και αποδεικνύεται η μη ολοκληρωσιμότητα του συστήματος. Η απόδειξη ισχύει για κάθε τιμή της διαταρακτικής παραμέτρου, λόγω της ομογένειας του δυναμικού.

E4. On the non-existence of an analytic integral of motion in periodically perturbed one degree of freedom Hamiltonians.

Αποδεικνύεται ένα θεώρημα μη ολοκληρωσιμότητας διαφορικών εξισώσεων Hamilton ενός βαθμού ελευθερίας με διαταραχή που εξαρτάται περιοδικά από το χρόνο. Συγκεκριμένα αποδεικνύεται με τη βοήθεια της μεθόδου Hamilton-Jacobi ότι, αν η μέση τιμή της μερικής παραγώγου της διαταραχής ως προς το χρόνο είναι διάφορη του μηδενός σε ένα πυκνό σύνολο αναλλοίωτων κύκλων του αδιατάρακτου συστήματος, το διαταραγμένο σύστημα είναι μη ολοκληρώσιμο. Γίνεται εφαρμογή στον περιοδικά διαταραγμένο αναρμονικό ταλαντωτή και στο πρόβλημα της κίνησης ενός σωματιδίου στο πεδίο δύο ηλεκτροστατικών κυμάτων. Στη δεύτερη εφαρμογή δείχνεται ότι η εύρεση ενός πυκνού συνόλου με τις παραπάνω ιδιότητες δεν είναι πάντα απαραίτητη και αρκεί η εύρεση ενός συνόλου μοναδικότητας (key set).

E5. On the number of isolating integrals in perturbed Hamiltonian systems with  $n \geq 3$  degrees of freedom.

Στην εργασία αυτή γίνεται γενίκευση των αποτελεσμάτων της εργασίας E3 για την περίπτωση Χαμιλτονιανών συστημάτων  $n$  βαθμών ελευθερίας. Επιπλέον αποδεικνύεται ένα κριτήριο που περιορίζει το μέγιστο επιτρεπτό αριθμό ολοκληρωμάτων της κίνησης σε ένα διαταραγμένο σύστημα  $n$  βαθμών ελευθερίας. Η μέση τιμή της διαταραχής θεωρείται ως συνάρτηση της πηλικοπολλαπλότητας ενός συντονισμένου τόρου ως προς τις περιοδικές τροχιές. Η απόδειξη βασίζεται στο γεγονός ότι κάθε υποτιθέμενο ολοκλήρωμα του διαταραγμένου συστήματος χορηγεί και ένα ανεξάρτητο διάνυσμα το οποίο  $(\alpha)$  είναι κάθετο στην κλίση της μέσης τιμής και  $(\beta)$  ανήκει στον πυρήνα της Εσσιανής της μέσης τιμής ως προς τις γωνιακές συντεταγμένες της πηλικοπολλαπλότητας. Γίνεται εφαρμογή στον τριδιάστατο διαταραγμένο αναρμονικό ταλαντωτή.



## E6. $\Psi$ -series and obstructions to integrability of periodically perturbed one degree of freedom Hamiltonians

Σε μια πρόσφατη εργασία των Goriely & Tabor (1995) βρέθηκε μια σχέση ανάμεσα στην ομοκλική συνάρτηση Melnikov και στο τοπικό ανάπτυγμα της λύσης συστήματος διαφορικών εξισώσεων σε λογαριθμικές σειρές  $\Psi$  στο μιγαδικό πεδίο χρόνου. Στην εργασία αυτή αποδεικνύεται μέσω της μεθόδου των ολοκληρωτικών υπολοίπων ότι το κριτήριο μη ολοκληρωσιμότητας που βρέθηκε στην εργασία E4 συνδέεται με συγκεκριμένους συντελεστές του τοπικού αναπτύγματος της διαταραγμένης λύσης σε σειρές  $\Psi$  γύρω από τους πόλους της λύσης του ολοκληρώσιμου μέρους. Αυτό το γεγονός, όχι μόνο προσφέρει μία απλούστερη μέθοδο εφαρμογής του κριτηρίου της E4, αλλά καταδεικνύει μία άμεση σχέση ανάμεσα στη μη ικανοποίηση της συνθήκης συμβατότητας της δοκιμής Painlevé και στη μη ολοκληρωσιμότητα του συστήματος στον πραγματικό χρόνο, ακόμη και όταν το ολοκληρώσιμο μέρος δεν έχει ομοκλική τροχιά.

## E7. Convergence of Birkhoff normal form for essentially isochronous systems.

Θεωρούμε το πρόβλημα της σύγκλισης της κανονικής μορφής του Birkhoff σε ένα σύστημα διαταραγμένων αρμονικών ταλαντωτών με διαταραχή που είναι ουσιωδώς ισόχρονη. Η απόδειξη στηρίζεται σε εφαρμογή της θεωρίας των σειρών Lie και όχι στη μέθοδο της τετραγωνικής σύγκλισης. Επίσης χρησιμοποιούνται κλασικά αποτελέσματα φραγμού και σύγκλισης σειρών μιγαδικής επέκτασης συναρτήσεων και η συνάρτηση  $T$  του A. Giorgilli. Η

μέθοδος αυτή επιτρέπει μια καλύτερη κατανόηση του μηχανισμού συσσώρευσης των μικρών διαιρετών και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πιο πολύπλοκα προβλήματα.

#### E8. Nonintegrability detected from geometrically similar orbits

Το αλγοριθμικό κριτήριο του Yoshida για την απόδειξη μη ολοκληρωσιμότητας ομογενών επιπέδων δυναμικών εξετάζεται στα πλαίσια του αντίστροφου προβλήματος της δυναμικής. Αποδεικνύεται ότι η ύπαρξη μιας μονοπαραμετρικής οικογένειας γεωμετρικά όμοιων τροχιών σε ένα άγνωστο ομογενές δυναμικό μπορεί να επιτρέψει τον υπολογισμό του συντελεστή μη ολοκληρωσιμότητας του Yoshida έτσι ώστε να αποδεικνύεται η μη ολοκληρωσιμότητα των δυναμικών που μπορούν να παράγουν αυτή την οικογένεια, για όλους ή για ορισμένους βαθμούς ομογένειας  $m^{-1} 0, \pm 2$ .

#### E9. Isolated periodic orbits and stability in separable potentials

Παρουσιάζεται μία μέθοδος για τον προσδιορισμό των κυριότερων οικογενειών περιοδικών τροχιών και της ευστάθειάς τους μέσω αναλυτικού υπολογισμού των χαρακτηριστικών εκθετών σε επίπεδα δυναμικά που διαχωρίζονται με μετασχηματισμό σημείου. Μια και οι τροχιές αυτές είναι μεμονωμένες και συνεχίζονται αναλυτικά με την ίδια ευστάθεια, τα παραπάνω αποτελέσματα ισχύουν και για μικρές διαταραχές του δυναμικού. Η μέθοδος εφαρμόζεται στο πρόβλημα δύο σταθερών ελκτικών κέντρων, στην παγίδα του Paul και σε διπολικό ηλεκτροστατικό δυναμικό.

E10. Non-integrability and continuation of fixed points of  $2n$ -dimensional perturbed twist maps

Μελετούνται διαταραγμένες συμπλεκτικές απεικονίσεις που παράγονται από γενέτειρα συνάρτηση σε πεπλεγμένη μορφή. Αποδεικνύεται ένα κριτήριο μη ολοκληρωσιμότητας και επίσης ένα θεώρημα για το μέγιστο επιτρεπτό αριθμό ανεξάρτητων ολοκληρωμάτων που μπορεί να επιβιώσουν κάτω από τη διαταραχή. Επιπλέον αποδεικνύονται συνθήκες για τη συνέχιση περιοδικών σημείων της αδιατάρακτης απεικόνισης στη διαταραγμένη και μελετάται η γραμμική τους ευστάθεια με την ανάπτυξη μιας πρωτότυπης μεθόδου αναγωγής του προβλήματος εύρεσης ιδιοτιμών  $2n$ -διάστατου συμπλεκτικού πίνακα στις μισές διαστάσεις. Γίνεται εφαρμογή των παραπάνω στην ολοκληρώσιμη απεικόνιση του Suris, σε μία στροφική απεικόνιση διαταραγμένη με το δυναμικό Suris που περιέχει άπειρους όρους συντονισμού στη διαταραχή και σε μια τετραδιάστατη απεικόνιση με φυσική σημασία.

## E11. A method for evaluating the stability of fixed points in perturbed symplectic maps.

Κατασκευάζεται ο πίνακας  $M+M^{-1}$  όπου  $M$  ο πίνακας της εφαπτομενικής απεικόνισης σε ένα σταθερό σημείο  $2n$ -διάστατης συμπλεκτικής απεικόνισης και αποδεικνύεται ότι περιέχει όλη την πληροφορία για την ευστάθεια του σταθερού σημείου, μειώνοντας στο μισό τη διάσταση του προβλήματος εύρεσης των ιδιοτιμών. Η μέθοδος είναι αποτελεσματική σε διαταραγμένες απεικονίσεις και μας επιτρέπει εφαρμόζοντας θεωρία διαταραχών πρώτης τάξης να αποφανθούμε για την ευστάθεια του διαταραγμένου προβλήματος. Η μέθοδος

εφαρμόζεται σε διαταραγμένες στροφικές απεικονίσεις, σε απεικονίσεις συνδεδεμένες με την ταυτοτική και σε απεικονίσεις συνδεδεμένες με τη στροφή  $\pi/2$ .

## E12. A nonintegrability test for perturbed separable planar Hamiltonians

Στην εργασία αυτή αποδεικνύεται, με τη βοήθεια του λήμματος του Ziglin για το σύστημα των εξισώσεων καθέτων μεταβολών γύρω από ευθύγραμμη λύση, ένα πολύ απλά εφαρμόσιμο κριτήριο μη ολοκληρωσιμότητας για διαταραγμένα επίπεδα δυναμικά, των οποίων το αδιατάρακτο μέρος είναι διαχωρίσιμο σε καρτεσιανές συντεταγμένες. Γίνεται εφαρμογή σε δυναμικό του οποίου η μη ολοκληρωσιμότητα δε μπορεί να αποδειχθεί με κανένα από τα μέχρι τώρα γνωστά θεωρήματα.

## E13. 'The Mel'nikov subharmonic function and the non-existence of analytic integrals in non-autonomous systems'

Στην εργασία αυτή μελετούμε μη Χαμιλτονιανές διαταραχές συστημάτων ενός βαθμού ελευθερίας, που εξαρτώνται περιοδικά από το χρόνο. Αποδεικνύεται ότι αν η υφαρμονική συνάρτηση Mel'nikov δεν είναι εκ ταυτότητας ίση με μηδέν σε ένα σύνολο μοναδικότητας του χώρου φάσεων του αδιατάρακτου συστήματος, το διαταραγμένο σύστημα δεν έχει αναλυτικό ολοκλήρωμα της κίνησης. Γίνεται εφαρμογή στον ταλαντωτή Duffing και αποδεικνύεται η μη ολοκληρωσιμότητα του συστήματος για όλες τις τιμές του συντελεστή τριβής και του πλάτους της εξωτερικής δύναμης.

## E14. 'Non--integrability of Hill's lunar problem

Το πρόβλημα του Hill αποτελεί μοντέλο για την κίνηση δορυφόρου γύρω από ένα πλανήτη και διατυπώθηκε από τον Hill το 1878. Από τον περασμένο αιώνα ήδη, η απόδειξη της μη ολοκληρωσιμότητας του προβλήματος Hill είναι ένα ανοιχτό πρόβλημα της δυναμικής. Προσδιορίζουμε τις ιδιότητες που πρέπει να έχει ένα ολοκλήρωμα της κίνησης του προβλήματος αυτού, με βάση τις οποίες αποδεικνύουμε ένα κριτήριο μη ολοκληρωσιμότητας. Δείχνουμε επίσης ότι αν το πρόβλημα είναι μη ολοκληρώσιμο για κάποιες τιμές της γωνιακής ταχύτητας του περιστρεφόμενου συστήματος γύρω από το μηδέν, τότε είναι μη ολοκληρώσιμο για κάθε τιμή της γωνιακής ταχύτητας. Το κριτήριο για τη μη ολοκληρωσιμότητα καταλήγει στο μη μηδενισμό ενός ολοκληρώματος, υπολογισμένο πάνω στις ελλειπτικές τροχιές του αδιατάρακτου συστήματος, που είναι το πρόβλημα δύο σωμάτων σε περιστρεφόμενο σύστημα αναφοράς. Για τον υπολογισμό αυτού του ολοκληρώματος χρησιμοποιούμε, αντί του χρόνου, την έκκεντρη ανωμαλία των ελλειπτικών τροχιών ως ανεξάρτητη μεταβλητή και σειρές Fourier, των οποίων οι συντελεστές είναι συναρτήσεις Bessel.

## E15. Obstructions to the continuation of analytic integrals of Hamiltonian systems under non-Hamiltonian perturbations

Θεωρούμε ολοκληρώσιμα Χαμιλτονιανά συστήματα η βαθμών ελευθερίας, τα οποία διαταράσσονται με αυθαίρετες, μη Χαμιλτονιανές διαταραχές και εξάγεται ένα κριτήριο για

τη μη δυνατότητα αναλυτικής συνέχισης των ολοκληρωμάτων της κίνησης ως προς τη διαταρακτική παράμετρο. Συγκεκριμένα, αν  $r$  είναι ο βαθμός ενός πίνακα, ο οποίος εξαρτάται από τη διαταραχή, πάνω στις περιοδικές τροχιές ενός πυκνού συνόλου συντονισμένων τόνων του αδιατάρακτου συστήματος, τότε μόνο  $n-r$  ολοκληρώματα είναι δυνατό να συνεχίζονται αναλυτικά κάτω στο διαταραγμένο σύστημα. Ειδικά στην περίπτωση συστημάτων 2 βαθμών ελευθερίας, εξάγεται το συμπέρασμα ότι αν το υφανμονικό διάνυσμα Mel'nikon δεν έχει σταθερή διεύθυνση, κανένα ολοκλήρωμα δεν είναι δυνατό να συνεχίζεται αναλυτικά. Γίνεται εφαρμογή του κριτηρίου σε σύστημα δύο ταλαντωτών Morse με ασθενή σύζευξη.

E16. The relation between energy and pseudomomentum in the elastic-crystal Boussinesq equation

Πολλές διαφορικές εξισώσεις με μερικές παραγώγους έχουν τουλάχιστο τρεις νόμους διατήρησης που παραμένουν αναλλοίωτοι για ορισμένες λύσεις τους και ειδικότερα για λύσεις μοναχικών κυμάτων. Αυτοί οι νόμοι διατήρησης μπορούν να θεωρηθούν ως τα ολοκληρώματα της ενέργειας, της ψευδο-ορμής και της μάζας των λύσεων αυτών. Ερευνούμε την αναλλοίωτη σχέση ανάμεσα στην ενέργεια και την ψευδο-ορμή μοναχικών κυμάτων στην εξίσωση Boussinesq που προέρχεται από τη θεωρία ελαστικότητας.

E17. Large-scale chaos for arbitrarily small perturbations in nontwist Hamiltonian systems

Η επικάλυψη ισόχρονων συντονισμών μη στροφικών Χαμιλτονιανών συστημάτων μπορεί να μελετηθεί θεωρώντας ολοκληρώσιμα μοντέλα στα οποία έχουμε μία ομαλή σύνδεση των ομοκλικών και ετεροκλικών πολλαπλοτήτων που ονομάζεται “επανασύνδεση”. Ένα σύνθετο πλέγμα διαχωριστικών καμπύλων σχηματίζεται, η μορφή του οποίου εξαρτάται από τον αριθμό των ζωνών συντονισμού που επικαλύπτονται και τον χαρακτηριστικό τους τύπο. Κατασκευάζονται συστήματα ενός βαθμού ελευθερίας που περιγράφουν την τοπολογική δομή του χώρου φάσεων μη στροφικών συστημάτων. Εφαρμόζοντας την ομοκλική θεωρία Mel’nikov, δείχνεται ότι, για αυθαίρετα μικρές διαταραχές, στην περίπτωση της επανασύνδεσης οι ασυμπτωτικές πολλαπλότητες τέμνονται εγκάρσια και η χαοτική συμπεριφορά διαχέεται σε μεγάλη κλίμακα γύρω από τις διαχωριστικές καμπύλες.

#### E18. Non-continuation of integrals of the rotating two-body problem in Hill's lunar problem

Το πρόβλημα του Hill θεωρείται ως διαταραχή του προβλήματος δύο σωμάτων και η γωνιακή ταχύτητα του περιστρεφόμενου συστήματος αναφοράς  $\omega$  θεωρείται μικρή παράμετρος.

Αφού εκφράσουμε τη συνάρτηση Hamilton

$H$   
στις μεταβλητές Delaunay, κάνοντας χρήση των ολοκληρωμάτων του αδιατάρακτου προβλήματος (ενέργεια, στροφορμή και διάνυσμα Laplace-Runge-Lenz) αποδεικνύουμε ότι το πρόβλημα του Hill δε διαθέτει δεύτερο ολοκλήρωμα κίνησης, ανεξάρτητο της

$H$ ,  
που να είναι γραμμική συνάρτηση του

$\omega$   
ή άρτια συνάρτηση αυτής της παραμέτρου.

#### E19. Invariant relations in Boussinesq type equations

Θεωρώντας τις λύσεις μοναχικού κύματος (solitary wave) δύο διαφορεικών εξισώσεων τύπου Boussinesq ως σωματίδιο, και χρησιμοποιώντας μια νέα μέθοδο υπολογισμού των ολοκληρωμάτων των νόμων διατήρησης, βρίσκουμε τη σχέση ανάμεσα στη μάζα, την ψευδο-ορμή και την ενέργεια αυτών των λύσεων. Γίνεται σύνδεση αυτών των σχέσεων με τις σχέσεις της κλασικής θεωρίας και της θεωρίας σχετικότητας.

## E20. Nonintegrability and structure of the resonance zones in a class of galactic potentials

Για τη μελέτη της δομής των ζωνών συντονισμού σε σχεδόν ολοκληρώσιμα Χαμιλτονιανά συστήματα, αναπτύσσουμε μια μέθοδο πιο γενική από την προσέγγιση του εκκρεμούς. Η μέθοδος εφαρμόζεται στην περίπτωση που το ολοκληρώσιμο μέρος της συνάρτησης Hamilton είναι μη εκφυλισμένο. Δείχνουμε ότι αυτός ο περιορισμός μπορεί να ξεπεραστεί σε μια κατηγορία γαλαξιακών πολυωνυμικών δυναμικών, όταν οι όροι με τον υψηλότερο βαθμό αποτελούν ολοκληρώσιμο δυναμικό. Με τη βοήθεια του συστήματος μέσης τιμής (average) ως προς την αργή γωνία βρίσκουμε σχέσεις που επιτρέπουν την εκτίμηση της ευστάθειας των περιοδικών τροχιών και του εύρους της ζώνης συντονισμού. Η θεωρία εφαρμόζεται σε συγκεκριμένο παράδειγμα γαλαξιακού δυναμικού τετάρτου βαθμού.

## E21. A nonintegrability criterion for adiabatic systems



Μελετούμε τη μη ολοκληρωσιμότητα αδιαβατικών Χαμιλτονιανών συστημάτων ενός βαθμού ελευθερίας με την υπόθεση ότι το «παγωμένο» σύστημα διαθέτει ένα σαγματικό σημείο ισορροπίας με δύο μη συμμετρικούς ομοκλινικούς βρόχους. Αντίθετα με αποτελέσματα άλλων ερευνητών, η εφαρμογή της μεθόδου μας δεν απαιτεί η εξάρτηση από τον αργό χρόνο να είναι περιοδική. Αποδεικνύουμε ένα κριτήριο μη ύπαρξης ολοκληρώματος, που είναι ισοδύναμο με τη μη ύπαρξη ποσότητας που να διατηρείται σταθερή σε αυθαίρετη τάξη της διαταρακτικής παραμέτρου  $\varepsilon$  (αδιαβατικής αναλλοίωτης). Γίνεται εφαρμογή στον ασύμμετρο ταλαντωτή τέταρτης τάξης με αδιαβατική εξάρτηση από το χρόνο.

E22. On the continuation of degenerate periodic orbits in Hamiltonian systems

Αποδεικνύεται ένα κριτήριο για τη συνέχιση μη μεμονωμένων περιοδικών τροχιών ολοκληρώσιμου Χαμιλτονιανού συστήματος ως προς τη διαταρακτική παράμετρο, για τις εκφυλισμένες περιπτώσεις στις οποίες το θεώρημα συνέχισης του Poincaré δεν μπορεί να εφαρμοστεί. Αυτό συμβαίνει όταν η μέση τιμή της διαταραχής είναι σταθερή πάνω σε κάποιον συντονισμένου τόρο του αδιατάρακτου συστήματος. Η περίπτωση αυτή δεν είναι τετριμμένη και εμφανίζεται όταν το ανάπτυγμα Fourier της διαταρακτικής συνάρτησης ως προς τις γωνίες δεν περιέχει την αντίστοιχη κλάση συντονισμού ή οι συντελεστές της κλάσης αυτής γίνονται μηδέν σε κάποιο συντονισμό. Η θεωρία εφαρμόζεται σε δύο παραδείγματα, που καλύπτουν τις δύο παραπάνω περιπτώσεις εκφυλισμού.

## **E23. Singularity analysis in nonlinear biomathematical models: Two case studies**

Μελετούμε σε ποιες περιπτώσεις οι διαφορικές εξισώσεις που περιγράφουν δύο βιολογικά μοντέλα διαθέτουν την ιδιότητα Painlevé. Το πρώτο μοντέλο αφορά τη συμπεριφορά του μεταπληθυσμού δύο ειδών (θηρευτή-θηράματος) ενώ το δεύτερο περιγράφει ένα σεξουαλικά μεταδιδόμενο νόσημα στο οποίο εισάγουμε «εκπαίδευση» του πληθυσμού. Με τη βοήθεια

της ιδιότητας Painlevé, προσδιορίζουμε τις περιπτώσεις εκείνες που οι εξισώσεις μπορούν να επιλυθούν πλήρως και εξάγουμε συμπεράσματα για τη συμπεριφορά των μοντέλων στις περιπτώσεις αυτές.

#### E24 Criteria for large-scale chaos in the problem of homogeneous magnetization

Χρησιμοποιούμε το Χαμιλτονιανό σύστημα που παράγει τις χωρικές ομογενείς λύσεις της εξίσωσης Landau-Lifshitz για την μακροσκοπική μαγνήτιση ενός φερρομαγνητικού συστήματος. Μελετάμε συνέχιση περιοδικών τροχιών πρώτης και δεύτερης τάξης, όπως και την ευστάθειά τους. Βρίσκουμε αναλυτικά τη θέση των περιοδικών τροχιών και από την θέση στην οποία βρίσκονται, βγάζουμε συμπεράσματα για την συμπεριφορά τους για διαφορετικές τιμές του εξωτερικού μαγνητικού πεδίου και την ανισοτροπία του φερρομαγνητικού υλικού.

#### Σ1. A non-integrability test for perturbed Hamiltonian systems of two degrees of freedom.

Παρουσιάζονται τα κυριότερα αποτελέσματα της εργασίας E3. Δίνεται μία διαφορετική, απλούστερη απόδειξη του θεωρήματος μη ολοκληρωσιμότητας, χωρίς τη χρήση αναπτυγμάτων Fourier των περιοδικών λύσεων.

Σ2. The non-integrability of perturbed Hamiltonian systems of  $n$  degrees of freedom and the continuation of periodic orbits.

Το θεώρημα μη ολοκληρωσιμότητας της εργασίας E5 συνδέεται με το θεώρημα Poincaré-Melnikov για την αναλυτική επέκταση περιοδικών τροχιών του αδιατάρακτου συστήματος κάτω από τη διαταραχή. Από το συνδυασμό των δύο θεωρημάτων αποδεικνύεται ότι (α) αν ένα ολοκλήρωμα συνεχίζεται αναλυτικά στο διαταραγμένο σύστημα, το διάνυσμα Poincaré-Melnikov έχει μία συνιστώσα ίση με το μηδέν και (β) η συνέχιση περιοδικών τροχιών μπορεί να αποδειχθεί μόνο αν το διαταραγμένο σύστημα δεν έχει άλλο ολοκλήρωμα της κίνησης, εκτός από τη Χαμιλτονιανή, με την πιθανή εξαίρεση ενός πουθενά πυκνού συνόλου συντονισμένων τόνων.

Σ3. «The symplectic eigenvalue problem, Lyapunov numbers and related questions»

Η εργασία αυτή αποτελεί μία ευρεία επισκόπηση των εφαρμογών της Γραμμικής Άλγεβρας στη θεωρία των Χαμιλτονιανών Δυναμικών Συστημάτων. Αρχικά γίνεται επισκόπηση βασικών εννοιών και θεωρημάτων από τα δύο παραπάνω αντικείμενα. Κατόπιν τίθεται το πρόβλημα εύρεσης των ιδιοτιμών συμπλεκτικού πίνακα. Το βασικό αποτέλεσμα είναι η απόδειξη ενός θεωρήματος που δείχνει ότι για ένα  $2n \times 2n$  συμπλεκτικό πίνακα που μετατίθεται με τον Ερμιτιανό συζυγή του, το πρόβλημα αυτό ανάγεται με τη βοήθεια της θεωρίας των Ψ-μιγαδικών πινάκων στις μισές διαστάσεις. Η αναγωγή αυτή συνδέεται με αυτή της εργασίας E11 αλλά είναι κατά μία έννοια πιο γενική διότι δεν αφορά μόνο διαταραγμένες συμπλεκτικές απεικονίσεις.

Σ4. 'The Mel'nikov subharmonic function and the non-existence of analytic integrals in non-autonomous systems'

Πρόκειται για την εργασία E13.

#### **Σ5. A criterion on the nonexistence of exact invariants in adiabatic systems**

Περιέχει τα κυριότερα αποτελέσματα της εργασίας E21.

M1 «Τι είναι το Cantorus;»

Οι αναλλοίωτοι κύκλοι των οποίων την ύπαρξη εγγυάται το θεώρημα KAM (KAM-tori) και οι περιοδικές τροχιές του θεωρήματος Poincaré-Birkhoff αποτελούν αναλλοίωτα σύνολα μιας διαταραγμένης συμπλεκτικής απεικόνισης που υποστηρίζουν τακτικές κινήσεις. Από την άλλη μεριά, οι ασυμπτωτικές πολλαπλότητες των ασταθών περιοδικών τροχιών εν γένει τέμνονται εγκάρσια, με αποτέλεσμα την εμφάνιση χαοτικών κινήσεων στις ζώνες συντονισμού. Κάθε αναλλοίωτος κύκλος διαμερίζει το χώρο φάσεων σε δύο αναλλοίωτες περιοχές, μέσα και έξω από τον κύκλο αντίστοιχα, έτσι ώστε να αποτελεί εμπόδιο για τη

διάχυση των χαοτικών τροχιών στο χώρο φάσεων. Όσο αυξάνουμε τη διαταρακτική παράμετρο  $\varepsilon$ , ολοένα και περισσότεροι αναλλοίωτοι κύκλοι καταστρέφονται και η διάχυση των χαοτικών τροχιών είναι δυνατή. Όμως, σύμφωνα με το θεώρημα Aubry-Mather, για  $\varepsilon$

$\neq 0$  υπάρχουν ημιπεριοδικές τροχιές για κάθε αριθμό περιστροφής. Οι ημιπεριοδικές αυτές τροχιές μπορεί να ανήκουν σε αναλλοίωτο κύκλο του θεωρήματος KAM (KAM-torus). Όταν όμως ο αντίστοιχος κύκλος έχει καταστραφεί, οι τροχιές αυτές σχηματίζουν ένα αναλλοίωτο σύνολο που έχει τις ιδιότητες ενός συνόλου Cantor, και ονομάζεται Cantorus. Το μάθημα αυτό έχει αντικειμενικό σκοπό την κατανόηση της τοπολογικής δομής των cantori. Γίνεται μία συνοπτική παρουσίαση των συνόλων Cantor με ιδιαίτερη αναφορά στο σύνολο του 'μεσαίου 1/3' και στη συνέχεια παρουσιάζεται λεπτομερώς η θεωρία των διαφορομορφισμών του κύκλου. Οι βάσεις της θεωρίας αυτής τέθηκαν από τον Poincaré στην εργασία του πάνω στις διαφορικές εξισώσεις πρώτης τάξης στο διδιάστατο τόρο, όπου όρισε τον αριθμό περιστροφής και απέδειξε ότι το οριακό σύνολο στο οποίο τείνουν οι τροχιές ενός τέτοιου διαφορομορφισμού είτε θα είναι ολόκληρος ο κύκλος είτε ένα σύνολο Cantor. Ο Denjoy απέδειξε ότι αν ο διαφορομορφισμός είναι

$C$

$^2$

τότε το οριακό σύνολο είναι όλη η

$S$

$^1$

, ενώ κατασκεύασε αντιπαράδειγμα

$C$

$^1$

διαφορομορφισμού όπου το οριακό σύνολο είναι ένα σύνολο Cantor.

## 12. ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΣΤΟ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΟΥ ΕΡΓΟ

### A. Αναφορές σε εργασίες και διδακτορικές διατριβές

Αναφορές στην εργασία E1:

1. D. Apostolakis, E. Floratos & N.Vlahos (1992), 'The two-charged planar problem in an external magnetic field: (II) The classical positronium', Crete 92-15, THES-TP 92-16.
2. G.Bozis & S.Grigoriadou (1993) *Celest. Mech.* **57**, 461.
3. G.Bozis & A.Stefiadis (1993) *Inverse Problems* **9**, 233.
4. F.Puel (1995) in A.Roy & B.Stevens (eds.) 'From Newton to Chaos', Plenum, NY , p.495.
5. G.Bozis (1995) *Inverse Problems* **11**, 687.
6. F.Puel (1996) *Celest. Mech.* **63**, 41.
7. G. Bozis and N. Caranicolas (1997), in G. Asteriadis et al (eds.): 'The Earth and the Universe', Thessaloniki, p. 245.
8. G.Bozis & F.Borghero (1998) *Inverse Problems* **14**, 41.
9. S.Grigoriadou (1999) *Inverse Problems* **15**, 1621.

10. Σ.Γρηγοριάδου (1999) Ολοκληρωσιμότητα και αντίστροφο πρόβλημα της δυναμικής, Διδακτορική Διατριβή, Α.Π.Θ.

11. Anisiu M.C., Blaga C. & Bozis G. (2004) *Celest. Mech.* **88** 245.

Αναφορές στην εργασία E3:

1. P.M.Koch & K.A.M.von Leeuwen (1995) *Phys. Reports* **255**, 289.

2. Kim W. & West B.J. (1997) *Physics of Fluids* **9**, 632.

3. Γ. Σταγκίκα (2002) Αριθμητικός υπολογισμός και θεωρητική μελέτη περιοδικών τροχιών σε συντονισμούς σε δυναμικά συστήματα, Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Μαθηματικών, Α.Π.Θ.

4. Lomeli HE, Meiss JD, Ramirez-Ros R (2008) *NONLINEARITY* 21 485-508

Αναφορές στην εργασία E4:

1. P.M.Koch & K.A.M.von Leeuwen (1995) *Phys. Reports* **255**, 289.

2. M.Battezzati (1997) Nuovo Cimento B **112**, 1479.

Αναφορές στην εργασία E5:

1. A.Goriely (1996), J. Math. Phys. **37**, 1871.

2. V.Rothos (1996), Euroconference FIDD95, Cambridge.

3. T.C.Bountis & V.M.Rothos (1996), Nonlinearity **9**, 877.

4. V.Rothos & T.Bountis (1997), Math. Phys. Arch. 97-172.

5. V.Rothos & T.Bountis (1997), Proceedings of International Summer School/Conference, "Let's Face Chaos Through Nonlinear Dynamics", M. Robnik (ed.), Maribor, Slovenia, 1996

6. M.I.Vigo-Aguilar (1999), "No integrabilidad del problema del Satelite", Doctor's Thesis, Universidad de Alicante.

7. V.Rothos & T.Bountis (1999), Nonlinear Phenomena in Complex Systems **2**, 63.



## Αναφορές στην εργασία E6:

1. M.I.Vigo-Aguiar (1999), "No integrabilidad del problema del Satellite", Doctor's Thesis, Universidad de Alicante.

## Αναφορές στην εργασία E8:

1. M.I.Vigo-Aguiar (1999), "No integrabilidad del problema del Satellite", Doctor's Thesis, Universidad de Alicante.

2. S.Grigoriadou (1999) Inverse Problems **15**, 1621.

3. Σ.Γρηγοριάδου (1999) Ολοκληρωσιμότητα και αντίστροφο πρόβλημα της δυναμικής, Διδακτορική Διατριβή, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη.

## Αναφορές στην εργασία E9:

1. E.G. Kalnins, W. Miller and G.S. Pogosyan (2000), J. Phys. A: Math. Gen. **33**, 4105.

2. H.Varvoglis, C.Vozikis, K.Wodnar and E.Dimitriadou (2001) in R.Dvorak and J.Henrard (eds.) "New developments in the dynamics of planetary Systems", Kluwer, p.363.

3. H.Varvoglis, C.Vozikis and K.Wodnar (2004), *Celest. Mech. Dyn. Astr.* **89**, 343.

Αναφορές στην εργασία E10:

1. M.I. Vigo-Aguiar (1999), “No integrabilidad del problema del Satelite”, Doctor’s Thesis, Universidad de Alicante.

2. R. Ramirez-Ros (2006), “Break-up of resonant invariant curves in billiards”, *Physica D* (to appear).

3. Lomeli HE, Meiss JD, Ramirez-Ros R (2008) *NONLINEARITY* **21** 485-508

Αναφορές στην εργασία E12:

1. R.C. Churchill (2002) in G. Li, P.J. Cassidy, W.F. Keiger, W.Y. Sit (eds.) “Differential Algebra and Related Topics”, World Scientific, pp. 219-256.

Αναφορές στην εργασία E14:

1. J. J. Morales-Ruiz, C. Simó and S. Simon (2004) Ergod. Th. & Dyn. Sys. **25** 1237
  
2. G. Gomez, M. Marcote & J.M. Mondelo (2005) Dyn. Systems **20**, 115
  
3. J. J. Morales-Ruiz, C. Simó and S. Simon (2006) “Meromorphic non-integrability of some problems in celestial mechanics”, Review, Lab. Emile Picard, Univ. Paul Sabatier.
  
4. A.F. Steklain and P.S. Letelier (2006) Physics Letters A, **352** 398-403

Αναφορές στην εργασία E17:

1. A. Apte, R. de la Llave and N.P. Petrov (2005) Nonlinearity **18** 1173
  
2. A. Wurm, A. Apte, K. Fuchss, and P.J. Morrison (2005) Chaos **15** 023108

Αναφορές στην εργασία E18:

1. G. Gomez, M. Marcote & J.M. Mondelo (2005) Dyn. Systems **20**, 115

Αναφορές στην εργασία E19:

1 Lazar M, Anastassiadis C (2007) JOURNAL OF ELASTICITY 88, 5-25

2. Gordoa PR (2007) CHAOS SOLITONS & FRACTALS 33, 1505-1511

3. He JH (2005) PHYSICS LETTERS A 335 182-184

Αναφορές στην εργασία E23:

1. Zhang ZD, Bi QS (2008) ACTA MECHANICA SINICA 24, 455-462

2. Zhang Z, Bi Q (2008) PHYSICS LETTERS A 372, 3243-3252

Αναφορές στη διδακτορική μου διατριβή:

1. R. de la Llave (1996), Int. Conf. on Dynamical Systems (Montevideo,1995), 76-109, Pitman Res. Notes Math. Ser., 362, Longman, Harlow.

2. S. Ichtiaroglou (1997), *Celest. Mech. Dyn. Astr.* **65**, 21.

3. Σ. Γρηγοριάδου (1999) Ολοκληρωσιμότητα και αντίστροφο πρόβλημα της δυναμικής, Διδακτορική Διατριβή, Α.Π.Θ.

4. Β. Κουκουλογιάννης (2004) Μελέτη εντοπισμένων ταλαντώσεων σε συστήματα πολλών

βαθμών ελευθερίας, Διδακτορική Διατριβή, Α.Π.Θ.

Σύνολο αναφορών: 51

## **B. Αναφορές σε βιβλία**

Οι εργασίες E5 και E12 αναφέρονται στο βιβλίο του A. Goriely “Integrability and nonintegrability of dynamical systems”, που εκδόθηκε το 2001 από την World Scientific. Συγκεκριμένα στις σελίδες 294-295 του παραπάνω βιβλίου χρησιμοποιείται το μοντέλο συζευγμένων αναρμονικών ταλαντωτών που προτάθηκε στην εργασία E5 και τη διδακτορική μου διατριβή και αναφέρεται η απόδειξη της μη ύπαρξης ολοκληρωμάτων της κίνησης για το σύστημα αυτό, ενώ στη σελίδα 328 αναφέρεται η εφαρμογή του θεωρήματος Ziglin σε διαταραγμένα διαχωρίσιμα συστήματα που έγινε στην εργασία E12.

Η εργασία Σ2 αναφέρεται στο βιβλίο του G. Contopoulos “Order and chaos in dynamical astronomy”, σελ. 61, που εκδόθηκε το 2002 από την Springer.

Σύνολο αναφορών σε βιβλία: 3

Θεσσαλονίκη 20 Οκτωβρίου 2009