

Title: Stickiness in chaos in 3D rotating Hamiltonian systems of galactic type

Abstract: We study the dynamics in the neighborhood of simple and double unstable periodic orbits in a rotating 3D autonomous Hamiltonian system of galactic type. In order to visualize the four-dimensional spaces of section we use the method of color and rotation. We investigate the structure of the invariant manifolds that we found in the neighborhood of simple and double unstable periodic orbits in the 4D spaces of section. We consider orbits in the neighborhood of the families x_{1v2} , belonging to the x_1 tree, and the z -axis (the rotational axis of our system). Close to the transition points from stability to simple instability, in the neighborhood of the bifurcated simple unstable x_{1v2} periodic orbits we encounter the phenomenon of stickiness as the asymptotic curves of the unstable manifold surround regions of the phase space occupied by rotational tori existing in the region. For larger energies, away from the bifurcating point, the consequents of the chaotic orbits form clouds of points with mixing of color in their 4D representations. In the case of double instability, close to x_{1v2} orbits, we find clouds of points in the four-dimensional spaces of section. However, in some cases of double unstable periodic orbits belonging to the z -axis family we can visualize the associated unstable eigensurface. Chaotic orbits close to the periodic orbit remain sticky to this surface for long times (of the order of a Hubble time or more). Among the orbits we studied we found those close to the double unstable orbits of the x_{1v2} family having the largest diffusion speed.

Σύντομο Βιογραφικό:

Ο Ματθαίος Κατσανίκας εργάζεται ως εντεταλμένος ερευνητής (ερευνητής Γ) στο ΚΕΑΕΜ της Ακαδημίας Αθηνών από το 2021. Σπούδασε Μαθηματικά στο Τμήμα Μαθηματικών του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. Έκανε μεταπτυχιακές σπουδές στην Αστροφυσική, Αστρονομία και Μηχανική στο Τμήμα Φυσικής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. Κατόπιν έκανε το διδακτορικό του στην αστροφυσική και στα εφαρμοσμένα μαθηματικά από κοινού στο Τμήμα Φυσικής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών και στο ΚΕΑΕΜ της Ακαδημίας Αθηνών.

Μετά την ολοκλήρωση της διδακτορικής του διατριβής (2012) εργάστηκε ως μεταδιδακτορικός ερευνητής στο ΚΕΑΕΜ της Ακαδημίας Αθηνών και κατόπιν στο τμήμα Μαθηματικών του Πανεπιστημίου του Μπρίστολ στο Ηνωμένο Βασίλειο (2017 -2021). Κατά την διάρκεια της παραμονής του στο Μπρίστολ συμμετείχε στο μεγαλύτερο ερευνητικό πρόγραμμα του Ηνωμένου Βασιλείου στα εφαρμοσμένα μαθηματικά (στο CHAMPS - EPSRC sponsored Programme Grant) που υποστηριζόταν από τέσσερα πανεπιστήμια το πανεπιστήμιο του Μπρίστολ, το Imperial College του Λονδίνου, το πανεπιστήμιο του Κάρντιφ και το πανεπιστήμιο του Λιντς. Τα ερευνητικά του αντικείμενα εντοπίζονται στην επιστημονική περιοχή της δυναμικής αστρονομίας, της θεωρίας του χάους και των μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων. Ταυτόχρονα ασχολείται με την ιστορία, φιλοσοφία και εκλαΐκευση της επιστήμης. Είναι τακτικό μέλος της Διεθνούς Αστρονομικής Ένωσης, της Ελληνικής Αστρονομικής εταιρείας, της Ελληνικής Μαθηματικής εταιρείας και της Βρετανικής εταιρείας φιλοσοφίας της επιστήμης.