



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ



First Invasion Seminar:
AUTH, UTH, NTUA and UoC invade UoI

Πρόγραμμα Ομιλιών

Ιωάννινα, Απρίλιος 2022

Σχετικά

Οι διαλέξεις θα γίνουν στην Αίθουσα 001 του Τμήματος Μαθηματικών και θα ακολουθηθούν αυστηρά τα πρωτόκολλα προστασίας από τη διάδοση του COVID-19.

Παρασκευή, 8 Απριλίου 2022

13.00–13.15	Υποδοχή – Καλωσόρισμα	
13.15–14.00	Ιωάννης Πλατής UoC	<i>Ίσόπλευρη διάσταση της ομάδας Χάϊζενμπεργκ</i>
14.15–15.00	Θεοδώρα Ιωαννίδου AUTH	<i>The SU(2) Lie-Poisson Algebra and its Descendants</i>
15.00–15.45	Ιωάννης Κομίνης NTUA	<i>Πολύπλοκη δυναμική μη-γραμμικών ταλαντωτών και εφαρμογές στην φωτονική</i>
15.45–16.30	Ανδρέας Κουτσογιάννης AUTH	<i>Συνδυαστικές εκφράσεις σε “μεγάλα” υποσύνολα ακεραίων</i>
16.30–17.15	Νικόλαος Τσιρίβας UTH	<i>Ομοιόμορφη σύγκλιση υπερκυκλικών τελεστών μεταφοράς</i>
17.15–17.45	Διάλειμμα	
17.45–18.30	Ανέστης Φωτιάδης AUTH	<i>Απεικονίσεις μεταξύ επιφανειών που διατηρούν τα εμβαδά</i>
18.30–19.15	Ανδρέας Σάββας-Χαλιλάι UoI	<i>Mean curvature flow and homotopy classes of maps between spheres</i>
19.15–20.00	Μάριος Γεώργιος Σταματάκης UoI	<i>Γενικευμένα μέτρα Young για το υδροδυναμικό όριο συμπυκνούμενων διαδικασιών μηδενικής εμβέλειας</i>
20.00–20.45	Χρυσόστομος Ψαρουδάκης AUTH	<i>Homological Invariants in Representation Theory</i>

Περιλήψεις Ομιλιών

Ίσόπλευρη διάσταση τῆς ομάδας Χάϊζενμπεργκ

Ιωάννης Πλατής

Τμήμα Μαθηματικών και Εφαρμοσμένων Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Ἡ ἰσόπλευρη διάσταση ἑνός μετρικοῦ χώρου εἶναι ὁ μέγιστος ἀριθμὸς τῶν σημείων τοῦ χώρου ποὺ ἰσαπέχουν ὅλα μεταξύ τους. Ἐπὶ παραδείγματι, ἡ ἰσόπλευρη διάσταση τοῦ Εὐκλείδειου τρισδιάστατου χώρου εἶναι 4. Εἶναι παλαιὰ ἡ μελέτη ἰσοπλεύρων διαστάσεων χώρων μὲ νόρμα καὶ γενικότερα πολλαπλοτήτων Ρίμανν. Ἡ ομάδα Χάϊζενμπεργκ μὲ τὴν Κοράνι μετρικὴ δὲν εἶναι οὔτε χῶρος μὲ νόρμα οὔτε Ρίμανν πολλαπλότητα. Ὑπολογίζουμε ὅτι ἡ ἰσόπλευρη διάστασή της εἶναι 4, δίνοντας ἔτσι καὶ τὸ πρῶτο παράδειγμα ὑπολογισμῶν ἰσόπλευρης διάστασης μετρικοῦ χώρου ποὺ δὲν ἀνήκει σὲ καμμιά ἀπὸ τὶς παραπάνω κατηγορίες.

The $SU(2)$ Lie-Poisson Algebra and its Descendants

Θεοδώρα Ιωαννίδου

Τμήμα Πολιτικῶν Μηχανικῶν, Ἀριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

In this talk, a novel discrete algebra is presented which follows by combining the $SU(2)$ Lie-Poisson bracket with the discrete Frenet equation. Physically, the construction describes a discrete piecewise linear string in \mathbb{R}^3 . The starting point of our derivation is the discrete Frenet frame assigned at each vertex of the string. Then the link vector that connect the neighbouring vertices is assigned by the $SU(2)$ Lie-Poisson bracket. Moreover, the same bracket defines the transfer matrices of the discrete Frenet equation which relates two neighbouring frames along the string. Note that, the procedure can be extended in a self-similar manner to construct an infinite hierarchy of Poisson structures. As an example, the first descendant of the $SU(2)$ Lie-Poisson structure is presented. For this, the spinor representation of the discrete Frenet equation is employed, as it converts the brackets into a computationally more manageable form. The final result is a nonlinear, nontrivial and novel Poisson structure that engages three neighbouring vertices determined by two links.

Πολύπλοκη δυναμική μη-γραμμικών ταλαντωτών και εφαρμογές στην φωτονική

Ιωάννης Κομίνης

Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Η δυναμική οπτικών ταλαντωτών, που αποτελούνται από μεμονωμένες ή συζευγμένες πηγές laser, περιγράφεται από μοντέλα μη-γραμμικών διαφορικών εξισώσεων, και χαρακτηρίζεται από πολυπλοκότητα που περιλαμβάνει την ύπαρξη μη-αρμονικών οριακών κύκλων και άλλων τύπων αυτό-συντηρούμενων ταλαντώσεων, χαοτική εξέλιξη, και ευαίσθητη εξάρτηση από τις αρχικές συνθήκες. Η πολύπλοκη συμπεριφορά, εκτός από μαθηματικό ενδιαφέρον, παρουσιάζει δυνατότητες αξιοποίησης συγκεκριμένων ποιοτικών χαρακτηριστικών, που αφορούν κυρίως σε ταλαντωτικές λύσεις, σε τεχνολογικές εφαρμογές στην περιοχή της φωτονικής. Οι περιοχές παραμέτρων που προσφέρονται για εφαρμογές είναι συχνά πεπλεγμένες με περιοχές χαοτικής και απρόβλεπτης συμπεριφοράς, πράγμα που επιβάλλει την συστηματική ανάλυση των σχετικών μοντέλων με χρήση αναλυτικών και αριθμητικών μαθηματικών μεθόδων.

Στην παρούσα ομιλία θα περιγραφούν βασικά μη-γραμμικά μοντέλα οπτικών και οπτομηχανικών ταλαντωτών και θα αναλυθούν τα βασικά δυναμικά χαρακτηριστικά τους, με έμφαση στην μελέτη των διακλαδώσεων, στην ύπαρξη λύσεων οριακών κύκλων και τόρων, καθώς και στην έννοια των Isochrons και του ρόλου τους στον καθορισμό της απόκρισης φάσης του συστήματος και στην δυναμική του συγχρονισμού των ταλαντώσεων με εξωτερικές περιοδικές διεγέρσεις.

Συνδυαστικές εκφράσεις σε “μεγάλα” υποσύνολα ακεραίων

Ανδρέας Κουτσογιάννης

Τμήμα Μαθηματικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Η θεωρία Ramsey ξεκινά ουσιαστικά το 1927, όπου ο van der Waerden αποδεικνύει ότι αν χρωματίσουμε το σύνολο των θετικών ακεραίων με πεπερασμένο πλήθος χρώματα, τότε υπάρχει αυθαίρετα μεγάλη μονοχρωματική αριθμητική πρόοδος. Γενάτε το ερώτημα για το πόσο “μεγάλο” πρέπει να είναι ένα σύνολο ώστε να είναι πλούσιο σε αυτές τις εκφράσεις, στο οποίο απαντά (με υπεργραφήματα) το 1975 ο Szemerédi και αργότερα (μέσω εργοδικής θεωρίας) ο Furstenberg δίνοντας μια ικανή συνθήκη. Τι μορφή μπορεί να έχει το βήμα μιας αριθμητικής προόδου και ποιές άλλες συνδυαστικές εκφράσεις μπορούμε να έχουμε; Μπορούμε να έχουμε ανάλογη συμπεριφορά και σε “μικρά” σύνολα (δουλειά των Green-Tao); Αυτά τα ερωτήματα θα μας απασχολήσουν στην ομιλία αυτή που απευθύνεται κυρίως σε (προπτυχιακούς και μεταπτυχιακούς) φοιτητές αφού δεν απαιτεί καμία προηγούμενη γνώση πάνω στο αντικείμενο.

Ομοιόμορφη σύγκλιση υπερκυκλικών τελεστών μεταφοράς

Νικόλαος Τσιρίβας

Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Θα κάνουμε μια σύντομη ιστορική αναδρομή σε αποτελέσματα με υπερκυκλικούς τελεστές μεταφοράς και τα αντίστοιχα κοινά υπερκυκλικά διανύσματα που παράγονται από τέτοιους τελεστές και θα τα συνδέσουμε με ένα πρόσφατο αρνητικό αποτέλεσμα που αφορά στην ομοιόμορφη σύγκλιση τέτοιων τελεστών μεταφοράς.

(Η εργασία υποβλήθηκε πρόσφατα στο arXiv και έχει υποβληθεί για δημοσίευση).

Απεικονίσεις μεταξύ επιφανειών που διατηρούν τα εμβαδά

Ανέστης Φωτιάδης

Τμήμα Μαθηματικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Σε αυτή την ομιλία θα δούμε αποτελέσματα μιας εργασίας σε συνεργασία με τη μεταδιδάκτορα Έφη Παπαγεωργίου (Πανεπιστήμιο Κρήτης) που είναι σε εξέλιξη. Αφορμή για τη μελέτη αυτή αποτέλεσαν οι εργασίες του Καθηγητή κ. Χ. Χαρίτου επάνω στη χαρτογραφία. Μελετάμε την τοπική κατασκευή απεικονίσεων μεταξύ επιφανειών, που διατηρούν τα εμβαδά. Εστιάζουμε την προσοχή μας σε απεικονίσεις που διατηρούν την ορθογωνιότητα, στην περίπτωση όπου το πεδίο ορισμού ή το σύνολο τιμών είναι ο ευκλείδειος χώρος. Αποδεικνύουμε ότι όταν το πεδίο ορισμού είναι ευκλείδειο και το σύνολο τιμών μια επιφάνεια σταθερής καμπυλότητας τότε το πρόβλημα είναι ισοδύναμο με την επίλυση της εξίσωσης του Beltrami και μιας μη γραμμικής διαφορικής εξίσωσης δεύτερης τάξης που εμπλέκει την καμπυλότητα. Η μελέτη σε χώρους σταθερής καμπυλότητας γίνεται με ένα ομοιόμορφο τρόπο, ανεξάρτητα του προσήμου της καμπυλότητας. Τέλος θα δούμε μια οικογένεια απεικονίσεων που διατηρούν τα εμβαδά, σε χώρους σταθερής καμπυλότητας. Όμοια, μπορούμε γενικότερα να μελετήσουμε την περίπτωση που το σύνολο τιμών είναι ο Ευκλείδειος χώρος και πεδίο ορισμού είναι μια επιφάνεια, χωρίς να υποθέσουμε τη διατήρηση της ορθογωνιότητας.

Mean curvature flow and homotopy classes of maps between spheres

Ανδρέας Σάββας-Χαλιλάι

Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Many fundamental results in geometry and topology have been established through developments of geometric evolution equations. In this talk, I will describe how one can use the mean curvature flow to investigate the homotopy class of a map between manifolds.

Γενικευμένα μέτρα Young για το υδροδυναμικό όριο συμπυκνούμενων διαδικασιών μηδενικής εμβέλειας

Μάριος Γεώργιος Σταματάκης

Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Οι διαδικασίες μηδενικής εμβέλειας είναι στοχαστικά συστήματα αλληλεπιδρώντων σωματιδίων με μηδενική εμβέλεια αλληλεπίδρασης. Για συγκεκριμένες τιμές των παραμέτρων τους παρουσιάζουν αλλαγή φάσης με την εμφάνιση συμπυκνώματος. Τέτοιες διαδικασίες μηδενικής εμβέλειας αναφέρονται ως συμπυκνούμενες και το υδροδυναμικό τους όριο είναι άγνωστο. Αναμένεται ότι δίνεται από μια εκφυλισμένη μη-γραμμική εξίσωση διάχυσης, η διαχυτικότητα της οποίας μηδενίζεται για πυκνότητες που υπερβαίνουν μια κρίσιμη πυκνότητα ρ_c . Στην ομιλία αυτή παρουσιάζουμε μια γενίκευση των μέτρων Young η οποία μας επιτρέπει να εξαγάγουμε μια κλειστή διαφορική εξίσωση ως το υδροδυναμικό όριο τέτοιων στοχαστικών διαδικασιών: επικεντρωνόμαστε σε συμμετρικές διαδικασίες στο διακριτό τόρο και αποδεικνύουμε ότι η κατανομή της Young-εμπειρικής πυκνότητας της (συμπυκνούμενης) διαχυτικά αναπροσαρμοσμένης διαδικασίας μηδενικής εμβέλειας συγκεντρώνεται στο υδροδυναμικό όριο σε καμπύλες $(\pi_t)_{t \geq 0}$ γενικευμένων μέτρων Young, οι οποίες είναι ασθενείς λύσεις της εκφυλισμένης παραβολικής εξίσωσης $\partial_t \pi = \Delta \Phi(\pi)$. Εδώ $\Phi(\rho)$, $\rho \geq 0$, είναι μέσος τοπικός ρυθμός αλμάτων των σωματιδίων ως προς την μεγαλοκανονική αναλλοίωτη κατανομή πυκνότητας $\min\{\rho, \rho_c\}$.

Homological Invariants in Representation Theory

Χρυσόστομος Ψαρουδάκης

Τμήμα Μαθηματικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Several homological conjectures in representation theory are related with specific problems concerning the homological behaviour and the structure theory of finite dimensional algebras. In this talk, we will review the history of the homological conjectures, their importance, and then we will focus on the finitistic dimension conjecture. Our aim is to present new reduction techniques for computing the latter homological invariant. We will also explain which operations on the quiver of an algebra respect homological invariants such as Gorensteinness, singularity categories and the finite generation condition for the Hochschild cohomology.

This talk is based on joint work with Karin Erdmann, Edward Green and Øyvind Solberg.