

Secțiunea: Licență-Masterat

Sala de lectură

Clădirea Mathematica, str. Ploiești 23-25, Cluj-Napoca

Departamentul de Matematică, Facultatea de Matematică și Informatică



| 10:45 - prăjituri | | |
|-------------------|--------------------------|--|
| 11:00 | Rareș Răhăian | Metode de Regularizare pentru Probleme Inverse cu Ecuații cu Derivate Parțiale |
| 11:15 | Ioan-Victor Stan | Proving existence and ruling out of Hopf bifurcations in Phosphorylation–Dephosphorylation reaction networks |
| 11:30 | Claudiu Gabriel Pop | Lungimea minimă a unei zero-subsecvențe în grupuri ciclice cu aplicații în teoria algebrică a numerelor |
| 11:45 | Ioan-Gabriel Spataru | Teorema lui Perron-Frobenius și aplicații ale acesteia |
| 12:00 | Alin-Doru Aluș | Predicția eclipselor solare utilizând ecuații diferențiale în Maple |
| 12:15 | Rebeca-P.-Georgiana Baci | Analiza strategiilor optime în jocurile de cuvinte |
| pauză - prăjituri | | |
| 12:45 | Marina Albu | Strategii Optime și Modele Probabilistice în Jocul "Avioane" |
| 13:00 | Mara Cărăbaș | Dynamics and Stability in Restricted Three-Body Problems: ZVCs, Lagrange Points, and Exoplanet Simulations |
| 13:15 | Ștefania Nistor | Modelarea matematică a hepatitei C |
| 13:30 | George-B.-Alexandru Lung | Obiecte Rickart în categorii exacte |
| 13:45 | Lucas-Cristian Ghiurău | The number of cosets of a finite Abelian group |
| 14:00 | Alexandru Pîrvuceanu | Sharp Hypercontractivity Bounds of the Heat Flow on $RCD(0, N)$ Spaces |
| pauză - prăjituri | | |
| 14:30 | Alisa Maier | A Study of Atmospheric Dynamics and Fluid Motion |
| 14:45 | Oana-Maria Matei | Numerical investigation of energy transfer and metastability in the Fermi-Pasta-Ulam-Tsingou Problem |
| 15:00 | Robert Pop | Precover completing domains in exact categories |
| 15:15 | Sorana Antonia Gălan | Elliptic Curves over Finite Fields: Algebraic Foundations and Algorithmic Approaches to Point Counting |
| 15:30 | Mihaela-Diana Lupea | O aplicație a exponențialei matriciale |
| 15:45 | Ioan-Stefan Crasmareanu | CAT(0) cubical complexes: convex optimization problems involving set distance functions |
| poză | | |

ABSTRACTE

10:45 - prăjituri

11:00

11:15 **Rareș Răhăian** (UBB, Matematică, an 3)

Titlu: **Metode de Regularizare pentru Probleme Inverse cu Ecuații cu Derivate Parțiale**

Îndrumător: Lect. Mihai Nechita

Abstract: Problema Cauchy și de prelungire unică pentru operatori eliptici sunt două probleme inverse corelate și fundamentale din teoria ecuațiilor cu derivate parțiale, care nu sunt bine-puse în sensul lui Hadamard. În această lucrare, pentru a fi combătută această problemă, se folosește regularizare de tip Tikhonov și se aproximează computațional soluțiile acestor probleme. Plecând de la formularea slabă, funcția de test este introdusă ca un multiplicator Lagrange pentru a rezolva probleme de optimizare echivalente cu problemele tratate. Regularizarea se face la nivel continuu, iar problema bine-pusă obținută este discretizată folosind metoda elementului finit. Rezultate numerice sunt prezentate.

11:15

11:30 **Ioan-Victor Stan** (UBB, Matematică Informatică, en, an 3)

Titlu: **Proving existence and ruling out of Hopf bifurcations in Phosphorylation-Dephosphorylation reaction networks**

Îndrumător: Lect. Lorand Gabriel Parajdi

Abstract: We first lay out the groundwork for the tools needed to verify whether a bifurcation happens for given parameters and if it's even possible or not for such parameters to exist given a particular system.

The paper itself starts with the very basics and gradually builds knowledge about dynamical systems, geometrical intuition and everything needed to show how we obtain our tools, but this short presentation will mostly focus on how we use these tools in practice.

It also contains a demo for a plotting / visualisation web-app initially developed by my coordinator, Lorand Parajdi, which I've myself taken into foster during this thesis.

11:30

11:45 **Claudiu Gabriel Pop** (UBB, Matematică Informatică, en, an 3)

Titlu: **Lungimea minimă a unei zero-subsecvențe în grupuri ciclice cu aplicații în teoria algebrică a numerelor**

Îndrumător: Lect. George Țurcaș

Abstract: În această prezentare vom investiga comportamentul zero-secvențelor în grupuri abeliene finite, examinând relația dintre suportul secvenței, care reprezintă numărul de elemente distincte ale acesteia și proprietățile sale referitoare la zero-secvențe. În particular pentru o secvență S într-un grup ciclic, vom stabili o conexiune directă între $MZ(S)$, lungimea celei mai scurte zero-subsecvențe nevide și suportul ei. Rezultatele noastre ne arată că secvențele cu suport mai larg vor conține zero-subsecvențe mai scurte. În plus, vom prezenta o aplicație ale acestor concepte în cadrul problemei factorizării idealelor în inelul de întregi algebrici al unui corp de numere.

11:45 **Ioan-Gabriel Spatariu** (UBB, Matematică Informatică, en, an 3)
12:00

Titlu: **Teorema lui Perron-Frobenius și aplicații ale acesteia**

Îndrumător: Lect. George Țurcaș

Abstract: Prezentarea are ca subiect Teorema lui Perron-Frobenius și aplicații ale acesteia. Voi discuta despre algoritmul Google PageRank, despre o soluție alternativă pentru prima problemă de la olimpiada pentru studenți SEEMOUS 2025 și câteva experimente legate de rata de convergență a metodei care determină vectorul propriu dominant.

12:00 **Alin-Doru Aluaș** (UBB, Matematică Informatică, an 3)
12:15

Titlu: **Predicția eclipselor solare utilizând ecuații diferențiale în Maple**

Îndrumător: Dr. Virgilius-Aurelian Minuță

Abstract: În cadrul acestei prezentări vom aborda tema eclipselor solare prin intermediul ecuațiilor diferențiale de mișcare, având la bază problema celor trei corpuri, care descrie interacțiunile gravitaționale dintre Soare, Lună și Pământ. Am dezvoltat un algoritm pentru determinarea eclipselor, implementat și testat în mediul de calcul Maple. Ne-am bazat pe date oficiale furnizate de NASA, iar verificarea rezultatelor s-a realizat prin compararea cu aceleași surse. Scopul principal al prezentării este de a evidenția aplicabilitatea ecuațiilor diferențiale în analiza fenomenelor astronomice.

12:15 **Rebeca-Petronia-Georgiana Baci** (UBB, Matematică Informatică, an 3)
12:30

Titlu: **Analiza strategiilor optime în jocurile de cuvinte**

Îndrumător: Dr. Virgilius-Aurelian Minuță

Abstract: Jocurile de cuvinte au fascinat oamenii de-a lungul timpului, oferind nu doar divertisment, ci și o provocare intelectuală. Printre acestea, Spânzurătoarea și Wordle se evidențiază prin popularitatea lor și prin mecanismele lor strategice, care implică atât elemente probabilistice, cât și analiză combinatorică. Deși la prima vedere aceste jocuri par a fi simple, abordările optime pentru câștigarea lor sunt subiecte de interes în domeniul matematicii aplicate. Scopul principal al acestei prezentări constă în studiul acestor strategii matematice.

pauză - prăjituri

12:45 **Marina Albu** (UBB, Matematică Informatică, an 3)
13:00

Titlu: **Strategii Optime și Modele Probabilistice în Jocul "Avioane"**

Îndrumător: Dr. Virgilius-Aurelian Minuță

Abstract: În această prezentare vom investiga jocul "Avioane" din perspectiva matematicii aplicate, cu accent pe analiza strategică și modelele probabilistice asociate procesului decizional. Prin utilizarea unor concepte precum lanțuri Markov, distribuții de probabilitate și analiză combinatorică, sunt identificate poziționări optime și metode eficiente de explorare a tablei de joc. Studiul evidențiază modul în care incertitudinea și aleatoriul pot fi formalizate și utilizate pentru a dezvolta strategii de joc raționale și bine fundamentate.

13:00
13:15 **Mara Cărăbaș** (UBB, Matematică, an 3)

Titlu: **Dynamics and Stability in Restricted Three-Body Problems: ZVCs, Lagrange Points, and Exoplanet Simulations**

Îndrumător: Conf. Cristina Blaga

Abstract: During this presentation, I will be highlighting key concepts in the study of The Three-Body Problem, including: its formulation, the equations of motion, The Circular Restricted Three-Body Problem, The Elliptic Restricted Three-Body Problem, classical solutions, stability criteria and Zero-Velocity Curves. The purpose of my thesis is to showcase how their application is useful when analysing real-life exoplanetary systems by providing numerical examples, which explain and predict the behaviour of exoplanets and satellites in various circumstances.

13:15
13:30 **Ștefania Nistor** (UBB, Matematică, an 3)

Titlu: **Modelarea matematică a hepatitei C**

Îndrumător: Conf. Marcel-Adrian Șerban

Abstract: Lucrarea își propune să demonstreze utilitatea modelării matematice ca instrument de investigare a dinamicii bolilor infecțioase la diferite niveluri de complexitate, cu scopul final de a contribui la o mai bună înțelegere și la identificarea unor strategii eficiente de control. Se urmărește atât analiza teoretică a modelului (prin liniarizare, determinarea punctelor de echilibru și analiza stabilității acestora), cât și obținerea de rezultate numerice și grafice prin intermediul software-ului matematic Maple, care permit vizualizarea comportamentului soluțiilor și influența parametrilor asupra sistemului.

13:30
13:45 **George-Bogdan-Alexandru Lung** (UBB, Matematică, an 3)

Titlu: **Obiecte Rickart în categorii exacte**

Îndrumător: Prof. Septimiu Crivei

Abstract: Lucrarea urmărește introducerea și studiul noțiunii de obiect Rickart în categorii exacte în sensul lui Quillen. Acestea permit unificarea și generalizarea rezultatelor anterioare existente în literatura de specialitate asupra obiectelor Rickart din categorii abeliene și a obiectelor pur-Rickart din categorii Grothendieck. De asemenea, principiul dualității din categorii exacte permite obținerea automată a rezultatelor duale. Rezultatele obținute se referă în principal la proprietăți legate de sumanzi direcți și sume directe de obiecte Rickart în categorii exacte.

13:45
14:00 **Lucas-Cristian Ghiurău** (UBB, Matematici Avansate, an 1)

Titlu: **The number of cosets of a finite Abelian group**

Îndrumător: Prof. Simion Breaz

Abstract: This study provides results that enable one to compute the number $\sigma(G)$ of cosets of any finite Abelian group G . The simple case of finite cyclic groups unveils a link between $\sigma(\mathbb{Z}_n)$ and the number-theoretic "sum of divisors" function σ , namely $\sigma(\mathbb{Z}_n) = \sigma(n)$. The general case makes use of an older result - the formula for computing the number of subgroups of a finite Abelian group.

14:00
14:15 **Alexandru Pîrvuceanu** (UBB, Matematici Avansate, an 2)

Titlu: **Sharp Hypercontractivity Bounds of the Heat Flow on $RCD(0, N)$ Spaces**

Îndrumător: Prof. Alexandru Kristály

Abstract: Using the sharp L^2 -logarithmic Sobolev inequality, we prove sharp hypercontractivity bounds of the heat flow $(H_t)_{t \geq 0}$ on $RCD(0, N)$ spaces. If equality holds in this sharp estimate for a prescribed time $t_0 > 0$ and a nonzero nonnegative extremiser f , it turns out that the $RCD(0, N)$ space has an N -Euclidean cone structure and $H_{t_0} f$ is a Gaussian whose dilation factor is reciprocal to t_0 up to a multiplicative constant. On complete Riemannian manifolds with nonnegative Ricci curvature we provide a full characterisation of the equality case. This is joint work with Alexandru Kristály.

pauză - prăjituri

14:30
14:45 **Alisa Maier** (UBB, Matematici Avansate, an 2)

Titlu: **A Study of Atmospheric Dynamics and Fluid Motion**

Îndrumător: Prof. Mirela Kohr

Abstract: This thesis explores the dynamics of atmospheric flows by analyzing the physical and mathematical components involved in their evolution. It begins with the theoretical foundations of Newtonian viscous fluid mechanics, introducing various forms of the Navier-Stokes equations relevant to atmospheric motion. The second part focuses on the atmospheric equation for water vapor with saturation, formulated in a variational framework and studied using functional analytic tools to ensure existence and uniqueness. Based on this, the study also proposes a numerical model for evaluating the degree of instability in air masses, aiming to capture the key thermodynamic and dynamic features that lead to atmospheric convection. This integrated approach contributes to a better understanding of instability phenomena in meteorology and offers a foundation for further developments in climate-related modeling.

14:45
15:00 **Oana-Maria Matei** (UBB, Matematici Avansate, an 2)

Titlu: **Numerical investigation of energy transfer and metastability in the Fermi-Pasta-Ulam-Tsingou Problem**

Îndrumător: Lect. Adrian VioREL

Abstract: The Fermi-Pasta-Ulam-Tsingou problem (FPUT), first presented in 1955, is an intriguing puzzle in the study of nonlinear mechanics and statistical mechanics. I decided to study this topic because of its fascinating and unexpected behavior regarding energy distribution and metastability. In a nonlinear oscillator system, it stands in stark contrast to the traditional expectations for thermal equilibrium. This work addresses two important aspects of the FPUT problem: metastability and resonance dynamics, both essential to understanding energy transfer in nonlinear systems. Numerical simulations using different oscillator chain models with different initial conditions are used to verify theoretical predictions on energy transfer. These simulations illustrate the intricate behavior of the FPUT system, concentrating on the transition to metastability and equilibrium states. By examining these dynamics, this dissertation elucidates the implications of FPUT problems for statistical mechanics and nonlinear wave propagation. Furthermore, we can see similarities between this important problem and star formation, a cosmic phenomenon, discussed in Chapter 5. This work enriches the ongoing discussion on the fundamental nature of energy distribution in nonlinear systems, providing both a theoretical overview and a practical understanding through the analysis of simulations.

15:00 **Robert Pop** (UBB, Matematici Avansate, an 2)
15:15

Titlu: **Precover completing domains in exact categories**

Îndrumător: Prof. Septimiu Crivei

Abstract: Subprojectivity domains may be generalized to precover completing domains, not only in module categories, but also in additive (exact) categories. This is the setting in which we give several general properties of precover completing domains and we study objects having a minimal precover completing domain. We also prove some closure properties of precover completing domains, and we derive applications to finitely accessible categories and, in particular, to module categories.

15:15 **Sorana Antonia Gălan** (UBB, Matematici Avansate, an 2)
15:30

Titlu: **Elliptic Curves over Finite Fields: Algebraic Foundations and Algorithmic Approaches to Point Counting**

Îndrumător: Prof. Septimiu Crivei

Abstract: Elliptic curves over finite fields play a fundamental role in number theory and modern cryptography, especially in elliptic curve cryptography and isogeny-based cryptosystems. The presentation addresses the classical problem of counting the number of rational points on an elliptic curve defined over a finite field, considering both the theoretical framework and computational methods. I will compare three distinct point counting algorithms: a naïve brute-force method, an optimized approach using quadratic residues, and the more advanced Schoof's algorithm. My contribution consists of the practical development and benchmarking of these algorithms, implemented in Python, along with an in-depth analysis of their computational complexity and efficiency.

15:30 **Mihaela-Diana Lupea** (UBB, Metode moderne in predarea matematicii, an 2)
15:45

Titlu: **O aplicație a exponențialei matriciale**

Îndrumător: Conf. Adriana Buică

Abstract: Considerăm ecuația căldurii cu condiția de periodicitate în variabila spațială reală. Studiem sistemul de ecuații diferențiale ordinare liniare obținut prin discretizarea acestuia doar în raport cu variabila spațială. Acest studiu presupune calculul exponențialei unei matrici.

15:45 **Ioan-Stefan Crasmareanu** (UBB, Advanced Mathematics, an 2)
16:00

Titlu: **CAT(0) cubical complexes: convex optimization problems involving set distance functions**

Îndrumător: Conf. Adriana Nicolae

Abstract: CAT(0) spaces are geodesic metric spaces with non-positive curvature, widely used in robotics, data analysis, and network design. A notable subclass is CAT(0) cubical complexes—CAT(0) spaces formed by gluing Euclidean cubes, enabling local convex optimization in the form of subgradient methods, that extends to global solutions on the entire space. While general subgradient computation remains challenging, recent work has addressed point distance functions. In this paper, we formulate similar results for distances to sets, computing subgradients at any location when (each) objective set is compact, convex, and contained within a single cube. This allows us to solve key problems—such as generalized weighted mean and minimum enclosing ball—for set distances in finite CAT(0) cubical complexes for the case referred above.

poză