



ACADEMIA ROMÂNĂ
Secția de Științe Matematice



Institutul de Matematică
„Simion Stoilow”

Conferința Cercetării Științifice în domeniul Matematicii
dedicată împlinirii a 160 de ani de la înființarea Academiei Române

PROGRAM

30 martie 2026

- | | | |
|--------------|------------------------|---|
| 14:00 | Marian Aprodu | Module Koszul și locuri de rezonanță: la intersecția dintre algebră, geometrie și topologie |
| 14:30 | Gabriel Vîlcu | Hipersuprafețe separabile cu curbură secțională constantă și implicații pentru funcțiile de producție |
| 15:00 | Pauză de cafea | |
| 15:20 | Sebastian Anița | Nula-stabilizabilitate pentru modele de reacție-difuzie din biologia matematică |
| 15:50 | Cristian Omăt | Detecția automată a obiectelor din spațiu prin tehnici deep learning |
| 16:20 | Emil Cătinaș | Convergența superliniară: clasificare și calcul practic. Aplicație la trei metode clasice de optimizare |

31 martie 2026

- | | | |
|--------------|-----------------------------|--|
| 9:00 | Ingrid Beltiță | Asupra unicității grupului Heisenberg |
| 9:30 | Ștefan-Gicu Cruceanu | Modelare matematică în continuumul Sol-Plante-Atmosferă |
| 10:00 | Pauză de cafea | |
| 10:20 | Marius Durea | Condiții subdiferențiale pentru soluții stricte și aproximative în optimizarea nenetedă |
| 10:50 | Adrian Șonka | Observații astronomice recente de la Institutul Astronomic al Academiei Române |
| 11:20 | Mihai Nechita | De la stabilitate condiționată la aproximare optimală pentru ecuații eliptice rău-condiționate |

Conferința se va desfășura la Institutul de Matematică „Simion Stoilow”
Amfiteatrul Miron Nicolescu, Calea Griviței 21, București

Titluri și rezumate

Sebastian Anița

Institutul de Matematică „Octav Mayer”, Academia Română Filiala Iași

Titlu: *Nula-stabilizabilitate pentru modele de reacție-difuzie din biologia matematica*

Rezumat: Investigăm o serie de probleme de stabilizabilitate asociate unor sisteme de reacție-difuzie ce descriu dinamica unor populații ce interacționează. Termenii de reacție sunt locali sau nelocali, iar controalele acționează pe subdomenii. Cum componentele soluțiilor acestor sisteme reprezintă densități de populații înseamnă că studiul se referă la probleme de stabilizabilitate cu restricții de stare. Se acordă o atenție specială sistemelor de tip pradă-răpitor în care prădătorii sunt o populație de dăunători ce trebuie eradicată. Sunt obținute condiții necesare și condiții suficiente pentru nula-stabilizabilitate a populației de răpitori pentru controale cu acțiune directă sau indirectă. Este de asemenea discutat cazul unor controale feedback cu structură simplă.

Marian Aprodu

Institutul de Matematică „Simion Stoilow” al Academiei Române

Titlu: *Module Koszul și locuri de rezonanță: la intersecția dintre algebră, geometrie și topologie*

Rezumat: Modulele Koszul, introduse de Ștefan Papadima și Alex Suciu, sunt obiecte din algebră multiliniară asociate unui subspațiu arbitrar într-o a doua putere exterioară. Ele sunt prezentate în mod natural drept componente graduate ale unor Tor-uri peste algebra exterioară duală și reprezintă un vehicul util pentru studiul anumitor invarianți numerici ai grupurilor. Vom discuta aplicații ale unor formule efective pentru modulele Koszul în geometria algebrică și topologie (în colaborare cu G. Farkas, C. Raicu și A. Suciu). Aceste aplicații țin cont de geometria locurilor suport, numite locuri de rezonanță.

Ingrid Beltiță

Institutul de Matematică „Simion Stoilow” al Academiei Române

Titlu: *Asupra unicității grupului Heisenberg*

Rezumat: Expunerea va face o descriere succintă a rolului studiului reprezentărilor ireductibile ale grupului Heisenberg în dezvoltarea teoriei operatorilor pseudodiferențiali și a extensiilor de C^* -algebre. Vom arăta, de asemenea, că grupul Heisenberg este unic determinat de spațiul topologic al claselor de echivalență ale reprezentărilor sale ireductibile.

Emil Căținaș

Institutul de Calcul „Tiberiu Popoviciu”, Academia Română Filiala Cluj-Napoca

Titlu: *Convergența superliniară: clasificare și calcul practic. Aplicație la trei metode clasice de optimizare*

Rezumat: Șirurile cu convergență strict superliniară apar ca rezultat al diferitor algoritmi numerici, o serie de exemple fiind cunoscute în optimizare. Convergența lor este mai rapidă decât cea liniară, însă - contrar așteptărilor - în unele cazuri poate fi mai rapidă și decât cea a unor șiruri cu ordin înalt, $p > 1$. Arătăm că mulțimea șirurilor strict superliniare poate fi împărțită în patru clase disjuncte: “slabă”, “medie”, “tare” și “mixtă”. Viteza șirurilor din primele trei clase este în creștere: pentru orice reprezentanți $(x_k), (y_k)$ și pentru $\forall \alpha > 1$ are loc $\|y^* - y_k\| = O(\|x^* - x_k\|^\alpha)$, când $k \rightarrow \infty$. Demonstrăm că șirurile cu ordin înalt $p > 1$ sunt mai rapide (în sensul O de mai sus) decât șirurile superliniare din clasele “slabă” și “medie”, dar nu și decât toate șirurile din clasa “mixtă”: un exemplu elementar arată că un șir din clasa “mixtă” poate fi mai rapid (în sensul “ $\leq$ ”, termen cu termen) decât un șir cu ordin infinit.

Pentru un șir dat (calculabil) prezentăm o modalitate practică prin care se poate evalua numeric cărei clase îi aparține acest șir. Se arată că trei metode quasi-Newton clasice (DFP, BFGS, SR1) aparțin clasei “slabă”. Aceste rezultate arată importanța găsirii unor metode numerice din clase mai rapide (“medie” sau “tare”). Numerical Algorithms, <https://doi.org/10.1007/s11075-023-01604-y>

Ștefan-Gicu Cruceanu

Institutul de Statistică Matematică și Matematică Aplicată „Gheorghe Mihoc - Caius Iacob” al Academiei Române

Titlu: *Modelare matematică în continuumul Sol-Plante-Atmosferă*

Rezumat: În această prezentare ne concentrăm atenția asupra unui sistem extins de ecuații cu derivate parțiale de tip Saint-Venant cuplat cu un model de eroziune, un instrument matematic pe care îl utilizăm pentru a simula și a studia curgerea apei și eroziunea pe suprafața unui sol acoperit cu vegetație, în bazine hidrografice. Acest model se bazează pe principii generale ale mecanicii fluidelor și are ca necunoscute adâncimea fluidului, viteza acestuia, fracțiunile de sediment și suprafața solului. Vegetația este luată în considerare prin intermediul unei funcții de porozitate (o mărime legată de densitatea covorului vegetal) definită pe întreaga arie hidrologică.

După schițarea construcției unei scheme numerice discretizate sunt investigate și discutate diverse proprietăți ale modelului. Câteva teste de validare cantitativă sunt efectuate prin compararea rezultatelor numerice cu soluții exacte sau cu date măsurate în laborator. O simulare numerică a curgerii într-un bazin hidrografic cu date reale de teren este de asemenea prezentată pentru validă calitativ modelul matematic.

În colaborare cu Stelian Ion, Dorin Marinescu.

Marius Durea

Institutul de Matematică „Octav Mayer”, Academia Română Filiala Iași

Titlu: *Condiții subdiferențiale pentru soluții stricte și aproximative în optimizarea nenetedă*

Rezumat: Prezentăm rezultate privind condiții de optimalitate pentru probleme de optimizare nenetedă cu restricții, guvernate de funcții și multifuncții, cu accent pe soluții stricte, izolate și aproximative. Utilizând diverse tipuri de subgradienți, coderivate și proprietăți de tip Shapiro pentru mulțimi, caracterizăm diferite tipuri de soluții și extindem rezultate existente din literatură. În plus, analizăm minimalitatea aproximativă pentru aceeași clasă de probleme și stabilim condiții necesare sub ipoteze slabe asupra aplicației obiectiv. Rezultatele noastre oferă perspective noi asupra anumitor condiții de optimalitate în optimizarea nenetedă și contribuie la extinderea cadrului teoretic existent.

Mihai Nechita

Institutul de Calcul „Tiberiu Popoviciu”, Academia Română Filiala Cluj-Napoca

Titlu: *De la stabilitate condiționată la aproximare optimală pentru ecuații eliptice rău-condiționate*

Rezumat: Această comunicare analizează aproximarea numerică a problemelor de ecuații eliptice cu derivate parțiale care au stabilitate condiționată, folosind exemplul clasic al problemei de prelungire unică. Pornind de la analiza numerică consacrată pentru problema Poisson cu valori pe frontieră (bine-pusă), obiectivul este să stabilim care sunt cele mai bune estimări ale erorii teoretic posibile, în raport cu discretizarea și perturbările datelor. Demonstrăm că nicio metodă de aproximare nu poate să convergă cu un ordin mai mare decât cel indicat de definiția noastră a convergenței optimale, decât crescând sensibilitatea la perturbările în date. Un rezultat esențial îl reprezintă o inegalitate de tip trei bile pentru funcții armonice, care exprimă stabilitatea condiționată prin constante explicite. Prezentarea se bazează pe o lucrare în colaborare cu Erik Burman și Lauri Oksanen, apărută în Foundations of Computational Mathematics (2025).

Cristian Omăt

Institutul Astronomic al Academiei Române

Titlu: *Detecția automată a obiectelor din spațiu prin tehnici deep learning*

Rezumat: Creșterea exponențială din ultimii ani a numărului de sateliți plasați pe orbitele joase din jurul Pământului (LEO) a generat provocări substanțiale pentru observațiile astronomice de la sol. Astronomii sunt afectați din ce în ce mai mult de dărele lăsate de sateliți și deșeuri orbitale în imaginile cu timpi de expunere medii și lungi, ceea ce necesită o inspecție manuală pentru a selecta cadrele utilizabile pentru analiza științifică. În același timp, detectarea și catalogarea acestor obiecte sunt esențiale pentru crearea și menținerea cataloagelor de obiecte spațiale rezidente (RSO), care sprijină operațiunile spațiale. Lucrarea prezintă o automatizare a întregului proces pe baza tehnicilor deep learning. Abordarea noastră se bazează pe algoritmul YOLOv12 antrenat pe un set de imagini all-sky preluate în urma campaniilor observaționale derulate la Observatorul Berthelot (IAU Code L54). Camera utilizată în această cercetare face parte din sistemul național de camere all-sky MOROI (Meteorites Orbits Reconstruction by Optical Imaging) al Institutului Astronomic al Academiei Române. Fundamentul dezvoltării unui astfel de model de învățare automată profundă (deep learning), bazat pe rețele neuronale convoluționale, a fost îndeplinirea a două obiective: (1) detectarea prezenței sau absenței traiectoriilor satelitare în imaginile analizate (clasificare binară) și (2) cuantificarea numărului de traiectorii identificate în cadrul fiecărei imagini. După construirea, antrenarea, validarea și testarea modelului personalizat, am constatat că aceste cerințe au fost rezolvate rapid, printr-o singură trecere înainte (forward pass) prin rețeaua neuronală.

În colaborare cu Mirel Birlan, Dan Alin Nedelcu, Simon Anghel.

Adrian Șonka

Institutul Astronomic al Academiei Române

Titlu: *Observații astronomice recente de la Institutul Astronomic al Academiei Române*

Rezumat: Observatorul astronomic de la Berthelot, construit și operat de Institutul Astronomic al Academiei Române, este cel mai activ observator astronomic din România, realizându-se în ultimii ani observații astronomice la asteroizi, comete, sateliți artificiali, precum și alte fenomene astronomice. Vom prezenta cele mai importante observații astronomice realizate în ultimii 3 ani și modul în care au fost acestea folosite în comunitatea științifică.

În colaborare cu Alin Nedelcu, Mirel Bîrlan, Cristian Omăt, Mădălina Trelia.

Gabriel Vîlcu

Institutul de Statistică Matematică și Matematică Aplicată „Gheorghe Mihoc – Caius Iacob” al Academiei Române

Titlu: *Hipersuprafețe separabile cu curbură secțională constantă și implicații pentru funcțiile de producție*

Rezumat: Prezentarea este dedicată clasificării hipersuprafețelor separabile cu curbură secțională constantă în spațiul euclidian de dimensiune $n > 3$, pe baza unor rezultate recente obținute în colaborare cu Aydin și Lopez (JMAA 553 (2026)). În dimensiune $n=3$, clasificarea a fost obținută de Hasanis și Lopez (Manuscr. Math. 166 (2021)).

Hipersuprafețele separabile generalizează hipersuprafețele de translație și pe cele omotetice și includ, ca subcazuri, modele relevante din teoria producției, precum hipersuprafețele Cobb–Douglas și clasele quasi-sumă și quasi-produs. Arătăm că în cazul curburii secționale nule, apar exact trei clase de hipersuprafețe: hiperplanele, unele produse cilindrice și o familie particulară de tip Cobb–Douglas. În schimb, pentru curbură secțională constantă nenulă, singurele soluții sunt hipersferele, ceea ce evidențiază o puternică rigiditate geometrică. Rezultatele furnizează un cadru unitar pentru analiza anumitor funcții de producție, în care proprietăți structurale esențiale ale acestora sunt caracterizate și interpretate prin intermediul invariantilor de curbură ai hipersuprafețelor asociate.