

CURRICULUM VITAE

și

MEMORIU DE ACTIVITATE

PARTEA I (CURRICULUM VITAE)

1. Nume: KRISTÁLY Alexandru
2. Data nașterii: 22 martie 1975, Bălan.
3. Cetățenia: română, maghiară
4. E-mail: alexandrukristaly@yahoo.com, alexandru.kristaly@econ.ubbcluj.ro
5. Studii de bază: Universitatea Babeș-Bolyai, Facultatea de Matematică și Informatică

Instituția	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca	Liceul Teoretic Márton Áron, M-Ciuc
Perioada	1997-1998	1993-1997	1989-1993
Diplome obținute	Masterat în matematică	Licențiat în matematică	Bacalaureat

6. Specializări (doctorate si abilitare)

1. Doctorat: Universitatea Babeș-Bolyai, Facultatea de Matematică și Informatică, Cluj-Napoca, 1998-2003. Titlul disertației: *Critical and equilibrium points for set-valued maps*; conducător: dr. Wolfgang W. Breckner.
2. Doctorat: Universitatea din Debrecen, Institutul de Matematică, Debrecen, Ungaria, 2000-2005. Titlul disertației: *Non-smooth critical point theories with applications in elliptic problems and the theory of geodesics*; conducător: dr. Kozma László.
3. Doctorat: Central European University, Department of Mathematics and its Applications, Budapesta, 2006-2010. Titlul disertației: *Economic optimization problems via Riemann-Finsler geometry*; conducător: dr. Gheorghe Moroșanu.
4. Abilitare: Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca. Titlul disertației: *Elliptic problems via critical point theory*. Data susținerii tezei: 6 septembrie 2013.

7. Experiența profesională

- Preparator universitar, Facultatea de Matematică și Informatică, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, Catedra de Analiză și Optimizare, Cluj-Napoca, 1998-2000;
- Asistent universitar, Facultatea de Matematică și Informatică, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, Catedra de Analiză și Optimizare, Cluj-Napoca, 2000-2003;
- Lector universitar, Facultatea de Științe Economice și Gestiunea Afacerilor (FSEGA), Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, Extensia Sf-Gheorghe, 2003-2007;
- Conferențiar universitar, FSEGA, Universitatea Babeș-Bolyai, Extensia Sf-Gheorghe, 2007-2013.
- Profesor universitar, FSEGA, Universitatea Babeș-Bolyai, Extensia Sf-Gheorghe, 2013-.

8. Domenii de cercetare

- Teoria punctului critic;
- Ecuații cu derivate parțiale de tip eliptic;
- Geometrie Riemann-Finsler și optimizare geometrică.

9. Burse și invitații (listă selectivă)

9.1. Burse postdoctorale

1. Junior Research Fellowship, Central European University, Special and Extension Programs, Budapesta, 3 luni (01.11. 2005 – 31.01. 2006).
2. Domus Hungarica, Universitatea din Debrecen, Debrecen, 3 luni (2005-2006).
3. Young Researcher, Geometrical Analysis, EU Research Training Network PRN-CT-999-00118/2000-2004, Institute of Mathematics of the Polish Academy of Sciences, Stefan Banach Center, Varșovia, Polonia, 4 luni (01.06. - 31.08. 2003 și 20.01. -20.02. 2004).
4. Bursa J. Bolyai, Academia Maghiară de Știință, 2009-2012, 2013-2016.

9.2. Alte burse

5. "Two weeks on Global Analysis", Centro di Ricerca Matematica Ennio De Giorgi, Scuola Normale Superiore, Pisa, 13-23.02.2005;
6. Financial Mathematics, Non-Smooth Analysis and Game Theory, Bankya, Bulgaria, 28.01. – 08.02.2002, DAAD "Akademischer Neuaufbau Sudosteuropa";
7. CEEPUS: Kossuth Lajos TE, Institutul de Matematica, Debrecen, 03.1999. și 06.2000.; Szegedi TE, Szeged, 09.2002; Pécsi TE, Pécs, 03.2004.

9.3. Invitații speciale

1. Profesor invitat, INDAM (Istituto Nazionale di Alta Matematica), Università di Catania, Catania, Italia. 1 iunie 2005 – 30 iulie 2005, 1-15 septembrie 2009, 8-22 ianuarie 2011.
2. Institut des Hautes Etudes Scientifiques (IHES), Bures-sur-Yvette, Franța, 15 martie-15 aprilie 2011 și 6 mai-5 iunie 2013.
3. Universitatea din Berna, Berna, Elveția, 1-15 decembrie 2011, 1-15 mai 2011, 15 noiembrie-31 decembrie 2011, 1-30 noiembrie 2012.

10. Conferințe (listă selectivă)

1. Winter School on Abstract Analysis, Lhota nad Rohanovem, Republica Cehă, 03-10.02.2001. Titlul prezentării: *Coerciveness property for a class of set-valued mappings*;
2. Universitatea din Debrecen, Debrecen, 12.05.2002. Titlul prezentării: *Inegalitatea minimax a lui Ky Fan cu aplicații*;
3. Institutul Bolyai, Szeged, 14.09.2002. Titlul prezentării: *Relații metrice pe spații Berwald cu curbură negativă*;
4. Universitatea Tehnică din Varșovia, 18.02.2004. Titlul prezentării: *Some aspects on Finsler geometry*;
5. International Conference on Economics, Law and Management, Târgu-Mureș, România, 03-05.06.2004. Titlul prezentării: *Metric characterization of Berwald spaces of non-positive flag curvature*;

6. International Conference in Nonlinear Differential Equations and Applications (ICNODEA), Cluj-Napoca, 24-27.08.2004. Titlul prezentării: *Multiplicity results for an eigenvalue problem for hemivariational inequalities in strip-like domains*;
7. Universita di Messina, Italia, 12.07.2005. Titlul prezentării: *Multiple solutions of certain elliptic problems on unbounded strips*;
8. Universita di Reggio Calabria, Italia, 13.07.2005. Titlul prezentării: *Infinitely many homoclinic solutions for an elliptic problem in R^N* ;
9. The 22th IFIP TC 7 Conference on System Modelling and Optimization, Politecnico di Torino, Italia, 18-22.07.2005. Titlul prezentării: *Infinitely many solutions for a differential inclusion problem in R^N* ;
10. The 5th ISAAC Congress, University of Catania, Italia (invited main speaker), 25-30.07.2005. Titlul prezentării: *Elliptic eigenvalue problems on unbounded domains involving sublinear terms*;
11. Central European University, Department of Mathematics and its Applications, Budapesta, 07.12.2005. Titlul prezentării: *Multiple solutions of sublinear elliptic problems in R^N* .
12. Mini-workshop: Recent advances in calculus of variations, Central European University, Budapesta, 30.04.-07.05.2006. Titlul prezentării: *One-dimensional scalar field equations involving an oscillatory nonlinear term*;
13. Adam Mickiewicz University, Poznan, Polonia, 20.06.2006. Titlul prezentării: *Infinitely many solutions for an one-dimensional scalar field equation*;
14. University of Rousse, Rousse, Bulgaria, 01.08.2006. Titlul prezentării: *Nonradial sign changing solutions for quasilinear elliptic equations*;
15. Mini-workshop: Some Advances in Applied Mathematics, Central European University, Budapesta, 25-29.09. 2006. Titlul prezentării: *Quasilinear elliptic problems with oscillatory nonlinearities*;
16. University of Perpignan, Perpignan, Franța, 28.03. 2007. Titlul prezentării: *Sublinear eigenvalue problems on compact Riemannian manifolds*;
17. Workshop "Topological and variational methods for differential equations", University of Rousse, Rousse, Bulgaria, 07-11.05. 2007. Titlul prezentării: *Sublinear eigenvalue problems on compact Riemannian manifolds with applications in Emden-Fowler equations*;
18. "International Workshop on Applied Evolution Equations", Central European University, Budapesta, 21-25.05. 2007. Titlul prezentării: *Homoclinic solutions for an elliptic problem in R^N with oscillatory terms*;
19. Universita di Messina, Italia, 26.06. 2007. Titlul prezentării: *Sublinear eigenvalue problems on compact Riemannian manifolds*;
20. Universita di Catania, Italia, 28.06.2007. Titlul prezentării: *Asymptotically critical problems on spheres*;
21. International Conference in Nonlinear Differential Equations and Applications (ICNODEA), Cluj-Napoca, 03-8.07.2007. Titlul prezentării: *Elliptic problems in R^N involving oscillatory nonlinearities*;
22. Workshop on "Critical Point Theory and its Applications", Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 09-14.07.2007. Titlul prezentării: *Asymptotically critical problem on higher dimensional spheres*;
23. Central European University, Department of Mathematics and its Applications, Budapesta, 02.10.2008. Titlul prezentării: *Best approximation problems on Finsler-Riemann manifolds*;
24. Spring School in Nonlinear Partial Differential Equations, Louvain-la-Neuve, Belgia, 26-30.05.2008. Titlul prezentării: *Detection of arbitrarily many solutions for perturbed elliptic problems involving oscillatory terms*;

25. Universita di Messina, Messina, Italia, 10.09.2009. Titlul prezentării: *Arbitrary many solutions for a perturbed problem*;
26. Universita di Catania, Catania, Italia, 09.2009. Titlul prezentării: *On a new class of elliptic systems with nonlinearities of arbitrary growth*;
27. ELTE, Budapesta, 19.11.2009. Titlul prezentării: *Proiecții metrice și puncte de echilibru Nash*;
28. Universitatea Ovidius din Constanța, Constanța, România, 22.05. 2010. Titlul prezentării: *Probleme de tip Weber si de echilibru Nash*.
29. The 7th Bolyai-Gauss-Lobachevsky Conference, International Conference on Non-Euclidean Geometry and its Applications, Cluj-Napoca, România, 05-09.07.2010. Titlul prezentării: *Nash-Stampacchia equilibrium points on Riemannian manifolds*;
30. Institute of Mathematics "Simion Stoilow" of the Romanian Academy, București, România, Monthly Seminar Series. 17.11.2010. Titlul prezentării: *Elliptic problems involving oscillatory nonlinearities*;
31. University of Bern, Bern, Elveția. 07.12.2010. Titlul prezentării: *Nash-type equilibria on Riemannian manifolds: questions and perspectives*;
32. Universita di Messina, Messina, Italia, 13.01.2011. Titlul prezentării: *Multiple solutions for an elliptic equation on the whole space*;
33. Universita di Catania, Catania, Italia, 20.01.2011. Titlul prezentării: *A dimension-depending multiplicity result for the Schrödinger equation*;
34. International Conference on Nonlinear Operators, Differential Equations and Applications, 5-8.07.2011. Cluj-Napoca, România. (Invited speaker). Titlul prezentării: *Anisotropic elliptic problems involving asymmetric Minkowski norms*;
35. Universitatea Tehnică din Budapesta, Budapesta, Ungaria, 15.09.2011. Titlul prezentării: *Principii de simetrizare în probleme eliptice: fenomene izotrope și anizotrope*;
36. University of Bern, Bern, Elveția. 19.12.2011. Titlul prezentării: *Nash-type equilibria on Riemannian manifolds*;
37. Universitatea Tehnică din Budapesta, Budapesta, Ungaria, 30.01-03.02. 2012. Mini-curs intens (maghiară): *Calcul variațional și ecuații cu derivate parțiale*;
38. Universitatea din Debrecen, Debrecen, 09.03.2012. Titlul prezentării: *Probleme de tip Nash pe varietăți Riemann*.
39. University of Rousse, Rousse, Bulgaria. 4.10.2012. Titlul prezentării: *Anisotropic problems in the presence of asymmetric norms*;
40. University of Kyoto, Kyoto, Japonia. 9.10.2012. Titlul prezentării: *Caffarelli-Kohn-Nirenberg inequalities on Finsler manifolds*.
41. King Fahd University of Petroleum&Minerals, Dammam, Arabia Saudita. 30.04.2013. Titlul prezentării: *Nash-type equilibria on Riemannian manifolds*.
42. Universite Paris-Sud, Orsay, Paris, Franța. 30 mai 2013. Titlul prezentării: *Caffarelli-Kohn-Nirenberg inequalities on metric measure spaces: symmetrization and rigidity*.

11. Premii

1. Premiul "Bolyai plakett", Academia Maghiară de Știință, Budapesta, 2013.
2. Premiul Cercetării Științifice, Universitatea Babeș-Bolyai, 2007, 2009, 2011.
3. Best Dissertation Award, Central European University, Budapesta, Ungaria, 2010.

12. Activități editoriale și comisii

- Referent la Mathematical Reviews;
- Membru al asociației American Mathematical Society [2006 - prezent]
- Membru al corporației doctorilor a Academiei Maghiare de Științe [2006 - prezent]
- Editor la *Studia Universitatis Babeș-Bolyai Mathematica* [2010- prezent] și *Analele Universității din Timișoara, Seria Matematica* [2012 –prezent]
- Membru în comisii de doctorat:
 1. Universitatea din Craiova (2009). Titlul disertației: *Topological methods in the study of boundary value problems*. Doctorand: M.-M. Boureanu.
 2. UBB (2009). Titlul disertației: *Contributii la conceperea, proiectarea și implementarea unor sisteme de asistare a deciziilor utilizând algoritmi genetici*. Doctorand: L. Illes.
 3. Universitatea din Debrecen, Debrecen, Ungaria (2009). Titlul disertației: *Ehresmann-manifolds sprays, and transformations of D-manifolds*. Doctorand: J. Pék.
 4. Central European University, Budapesta, Ungaria (2010). Titlul disertației: *Eigenvalue problems for some elliptic partial differential operators*. Doctorand: M. Mihailescu.
 5. Central European University, Budapesta, Ungaria (2011). Titlul disertației: *Iterative processes for solving nonlinear operator equations*. Doctorand: Oganeditse Aaron Boikanyo.
- Membru CNCS (martie 2011-aprilie 2013).

13. Granturi (listă selectivă)

- Proiect CNCS: PN-II-ID-PCE-2011-3-0241 (2011-2014). Titlul: *Simetrii în probleme eliptice: tehnici euclidiene și ne-euclidiene*. Director de proiect: Kristály Alexandru;
- Proiect CNCSIS: PN-II-ID-527 (2007-2010). Titlul: *Aplicarea unor metode variaționale recente la studiul ecuațiilor eliptice neliniare și al problemelor de optimizare*. Director de proiect: Kristály Alexandru;
- Proiect CNCSIS: PN_AT 8/70 (2006-2007). Titlul: *Studiul unor probleme eliptice cu ajutorul teoriei punctelor critice*. Director de proiect: Kristály Alexandru.

PARTEA A II-A (MEMORIU DE ACTIVITATE)

Este cunoscut faptul că problema minimizării unor funcționale a fost întotdeauna prezentă în lumea reală, într-o formă sau alta. Această problemă este obiectivul principal al domeniului calculului variațional, în care mi-am desfășurat activitatea de cercetare în ultimul deceniu. Activitatea mea de cercetare în acest domeniu se desfășoară în următoarele trei direcții:

- (1) *Probleme eliptice cu termeni neliniari* (sublinear, superlinear sau oscilatoriu);
- (2) *Probleme de optimizare pe varietăți* (minimizarea unor funcții de cost, echilibrul lui Nash pe spații Riemann);
- (3) *Problema celor mai bune constante în PDE pe varietăți* (clasificarea spațiilor Riemann-Finsler prin PDE, probleme de tip isoperimetric pe grupuri Heisenberg).

Rezultatele obținute pe parcursul ultimilor ani au fost sistematizate și publicate în 2010 la editura *Cambridge University Press* (scurt, CUP), într-o monografie cu titlul "*Variational Principles in Mathematical Physics, Geometry, and Economics*," de A. Kristály, V. Rădulescu și Cs. Varga. În continuare, voi prezenta câteva contribuții personale, subliniind, de asemenea, geneza/motivația acestor studii.

1. *Problemele eliptice cu termeni neliniari* descriu modele pentru anumite fenomene neliniare din fizica matematică (unde solitare din ecuațiile Schrodinger sau Klein-Gordon, etc). Prin folosirea unor argumente topologice, în anul 2000, B. Ricceri a propus o nouă metodă/perspectivă în teoria punctelor critice, care a formulat de asemenea, mai multe probleme deschise. Pe parcursul ultimilor ani, am rezolvat câteva dintre aceste probleme, contribuind astfel atât din punct de vedere teoretic cât și din punct de vedere al aplicațiilor la această teorie. Mai precis, am obținut mai multe rezultate inovative privind existența, multiplicitatea, localizarea, precum și comportamentul asimptotic al soluțiilor care apar ca puncte critice ale funcționalei de energie asociată problemei eliptice neliniare studiate. Aceste rezultate sunt publicate în revistele de specialitate, precum *Calc. Var.* [în 2013], *J. Differential Equations* [în 2006, 2007, 2008 și 2010], *Discrete Cont. Dyn. Systems* [două lucrări din 2009], *J. Math. Pures Appl.* (Liouville's Journal) [în 2010], etc; a se vedea lista de publicații pentru referințele exacte ale acestor lucrări. Aceste realizări reprezintă o parte importantă a monografiei noastre editată de CUP.
2. *Probleme de optimizare pe varietăți*. În 2006, cu L. Kozma, am reușit să rezolvăm parțial o problemă deschisă formulată de H. Busemann din 1951, ce a fost publicată în *J. Geom. Physics*. Mai exact, am reușit să determinăm prima clasă de varietăți Finsler ne-riemanniană, curbate în sensul lui Busemann, cunoscute ca spații Berwald cu curbura "flag" nepozitivă. Aplicabilitatea rezultatului de mai sus este spectaculoasă; într-adevăr, în *J. Optim. Theory Appl.* [în 2008] am studiat existența, unicitatea și multiplicitatea punctelor optime ale unor funcții de cost pe diferite spații curbate care dispun de anumite proprietăți asimetrice, unde am combinat teoria punctului critic nenetăd cu geometria diferențială. Aceste rezultate sunt prezentate în partea a III-a a monografiei editate la CUP. De asemenea, într-o lucrare recentă, acceptată la *J. Math. Pures Appl.* (Liouville's Journal), am reușit să descriem contextul geometric optim, ceea ce este în spatele teoriei echilibrului Nash. Astfel, cu ajutorul unor inegalități variaționale (de tip Stampacchia) și proiecții metrice, am

demonstrat că teoria de echilibru Nash pe varietăți Riemann funcționează exact în cazul în care spațiul este de tip Cartan-Hadamard (adică, este curbat nepozitiv).

3. *Problema celor mai bune constante în PDE pe varietăți.* O problemă foarte intens studiată în teoria calculului variațional este determinarea constantei optime și funcția extremală (dacă există) într-o inegalitate de tip Sobolev. Împreună cu S. Ohta, în revista *Math. Ann.* [în 2013], am demonstrat o teoremă de rigiditate, care ne arată că o varietate Finsler, care are curbura Ricci nenegativă și are loc inegalitatea lui Caffarelli-Kohn-Nirenberg, este izometrică cu un spațiu normat. De fapt, rezultatul nostru este mult mai general, ce conține spațiile metrice cu măsură, curbate în sensul lui Bishop-Gromov (volume doubling property). De asemenea, împreună cu Z. Balogh și A. Calogero, am rezolvat o problemă deschisă formulată de Garofalo și Tournier (din 2006), care se referă la principiul maxim în sensul lui Aleksandrov pe grupuri Heisenberg și este strâns legată de problema celebră a lui Monge-Ampere. Această lucrare (cu titlul *Sharp comparison and Aleksandrov-type maximum principles in Heisenberg groups*) a fost trimisă spre publicare în *Annals of Mathematics*.

Lucrez intens în continuare în diferite probleme legate de cele menționate mai sus, având colaboratori din țară (C. Farkas, V. Rădulescu, C. Varga) și din străinătate (Z. Balogh-Elveția, A. Boucherif-Arabia Saudită, A. Calogero-Italia, F. Faraci-Italia, D. Repovs-Slovenia, N. Papageorgiou-Grecia, S. Ohta-Japonia).

Începând din 2011, am devenit tutor în cadrul școlii internaționale *Collegium Talentum* (având centrul în Ungaria). În acest moment, sunt tutor pentru doi studenți doctoranzi: Csaba Farkas (doctorand la Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca) și Alpar-Richard Meszaros (doctorand la Departement de Mathematique, Universite de Paris XI).

Pe data de 6 septembrie 2013, am susținut teza de abilitare cu titlul *Elliptic problems via critical points*.

Am fost invitat în mai multe centre de cercetare în calitate de “visiting professor” (IHES, University of Kyoto, Universita di Catania-INDAM, Universitat Bern, CEU și ELTE-Budapesta, Centro di Ricerca Matematica Ennio De Giorgi, etc), a se vedea punctele **9** și **10** de mai sus.

Lucrările mele sunt citate în diferite reviste de top (Math. Annalen, J. Differential Equations, J. Funct. Anal., etc), având cel puțin 270 de citări independente (pe MathSciNet apare un număr de 296 de citări de către 188 de persoane). Indexul Hirsch este 9.

11 septembrie 2013

Kristály Alexandru